NACHRICHTENBLATT
des Deutschen Pflanzenschutzdienstes

Herausgegeben von der

BIOLOGISCHEN BUNDESANSTALT FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT BRAUNSCHWEIG

unter Mitwirkung der

BIOLOGISCHEN ZENTRALANSTALT BERLIN-DAHLEM

und der

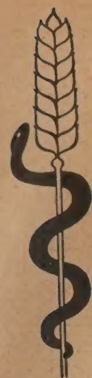
PFLANZENSCHUTZÄMTER DER LÄNDER



Schriftleitung: PROF. DR. GUSTAV GASSNER Präsident de[r]
und DR. RUDOLF BERCKS Sachbearbeiter in de[r]

Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) Band 2 | Nr. 6 | Seite 81-96, Ludwigsburg, Juni 195[0]

VERLAG EUGEN ULMER · STUTTGART / z. Z. LUDWIGSBU[RG]



Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes

Herausgegeben von der BIOLOGISCHEN BUNDESANSTALT FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT, BRAUNSCHWEIG
unter Mitwirkung der BIOLOGISCHEN ZENTRALANSTALT BERLIN-DAHLEM
und der PFLANZENSCHUTZÄMTER DER LÄNDER

Schriftleitung: Professor Dr. Gustav Gassner und Dr. Rudolf Bercks
Präsident der B. B. A. Sachbearbeiter in der B. B. A.

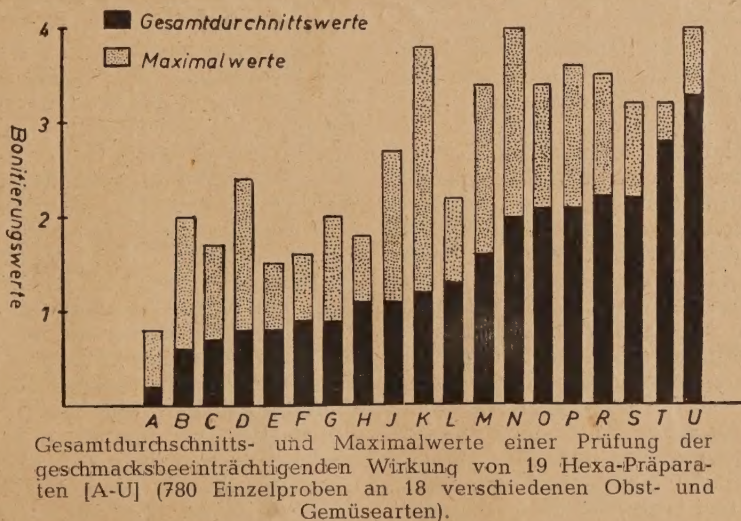
VERLAG EUGEN ULMER · STUTTGART z. Z. LUDWIGSBURG

2. Jahrgang | Juni 1950 | Nummer 6

Über die Prüfung der geschmacksbeeinträchtigenden Wirkung von Hexa-Präparaten an Obst und Gemüse / Von Dr. W. Frey

Für die Durchführung von Geschmacksprüfungen liegt bisher nur eine Reihe von Vorschlägen vor, die von Trappmann (1) zusammegestellt wurde. Da aber über die praktische Brauchbarkeit der einzelnen Methoden und Testpflanzen bisher nichts bekanntgeworden ist, wurden die Prüfversuche so vielseitig wie möglich durchgeführt, und zwar an Erdbeeren, Johannisbeeren, Stachelbeeren, Salat, Radies, Buschbohnen, Erbsen und Kohlrabi. Über die Erfahrungen, die dabei gemacht wurden, soll hier kurz berichtet werden.

Das Grundprinzip der Versuche war folgendes. Obst und Gemüse wurden im Freiland behandelt, in bestimmten Zeitabständen danach geerntet und die Proben, vorwiegend ungekocht, auf ihre Geschmacksbeeinträchtigung geprüft. Die Freilandmethode hat den Vorteil, daß die die Geschmacksbeeinträchtigung abschwächenden oder verstärkenden Außenfaktoren in die Versuche einbezogen werden. Selbstverständlich müssen dann während der Einwirkungszeit genaue Aufzeichnungen über die herrschenden Witterungsverhältnisse (Niederschläge, Sonnenscheindauer usw.) gemacht werden. Besonders wichtig ist dieser Umstand, solange wir nicht Näheres über die Rolle, die diese Faktoren bei der Geschmacksbeeinträchtigung spielen, wissen. Ein Nachteil wiederum liegt darin, daß die Witterung die Versuche gelegentlich so ungünstig beeinflußt, daß diese nur mit Vorbehalt ausgewertet werden können (z. B. bei starkem Gewitterregen unmittelbar nach der Behandlung). Ein anderes Mal verzögerte eine Kälteperiode die Reife behandelter Erdbeeren so sehr, daß die besonders interessierenden Kontrollen kurz nach der Behandlung ausfallen mußten. Da die Versuche ausschließlich unter dem Gesichtspunkt des Vergleichs der geschmacksbeeinträchtigenden Wirkung der Präparate standen, war es bedeutungslos, ob zu dem Zeitpunkt der Behandlung unter praktischen Verhältnissen eine Bekämpfung überhaupt in Frage gekommen wäre. Um die Unterschiede in der Geschmacksbeeinträchtigung bei den einzelnen Mitteln klar hervortreten zu lassen, wurde mit verhältnismäßig hohen Aufwandmengen gearbeitet, und zwar bei Stäubemitteln mit etwa 30—40 kg/ha, bei Spritzmitteln mit der jeweils für das Präparat genannten Höchstkonzentration. Die Stäubung der Versuchsparzellen wurde mit Beuteln durchgeführt, und zwar war für jedes Mittel ein eigener vorhanden, der in der Präparatdose aufbewahrt wurde. Diese Vorsichtsmaßnahme ist notwendig, damit Fehler durch zurückbleibende Mittelspuren unbedingt vermieden werden. Eine gründliche Reinigung von Stäubegeräten (Hand- oder Rückenverstäubern) ist kaum durchführbar und vor allem zu zeitraubend. Bei der Spritzung läßt sich ein Gebrauch von Geräten meist nicht vermeiden. Es wurde mit einer 2-Liter-Kannenspritze gearbeitet, die vor Anwendung eines neuen Mittels jeweils durch mindestens zweimaliges Vollfüllen und Ausspritzen mit Wasser gereinigt wurde. Beim Stäuben und Spritzen wurde in diesen Versuchen besonders sorgfältig darauf geachtet, daß alle Pflanzenteile, die später für die



Gesamtdurchschnitts- und Maximalwerte einer Prüfung der geschmacksbeeinträchtigenden Wirkung von 19 Hexa-Präparaten [A-U] (780 Einzelproben an 18 verschiedenen Obst- und Gemüsearten).

Proben geerntet werden sollten, auch tatsächlich von dem Mittel getroffen wurden. Bei Erdbeeren z. B. müssen die Blätter hochgehoben und die darunter liegenden Früchte behandelt werden. Spuren von Stäube- und Spritzbelägen als sicheres Kennzeichen einer Behandlung sind bei den Probeentnahmen, insbesondere, wenn sie erst nach längerer Zeit erfolgen, meist nicht mehr erkennbar. Unsorgfältiges Arbeiten in dieser Hinsicht bedeutet immer eine erhebliche Fehlerquelle und dürfte häufig die Ursache für abweichende Resultate bei einem allgemein stark geschmacksbeeinträchtigenden Mittel sein. Weiterhin muß bei der Ernte die Übertragung von Mittelspuren sorgfältig vermieden werden. Die damit beschäftigte Hilfskraft muß sich deshalb vor dem Abpflücken anders behandelter Pflanzenteile die Hände reinigen. Das Erntegut selbst wurde vor der Geschmacksprüfung gründlich unter fließendem Wasser abgespült.

Wesentlich für das Gelingen der Versuche ist die Auswahl der Personen, die für das Probieren herangezogen werden. Wir arbeiteten zunächst mit einem größeren Kreis, weil wir hofften, eine zu stark individuelle Beurteilung dadurch möglichst auszuschalten. Da sich darunter aber einige Personen befanden, die nur gering auf Hexa-Geschmack reagierten, fielen die Durchschnittswerte bei dieser Methode zu günstig für die Mittel aus. Die Beurteilung durch diese Versuchsteilnehmer wurde später bei der Auswertung fortgelassen. Die Beurteilung wurde dann nur von durchschnittlich 4, aber die Hexa-Stoffe gut wahrnehmender Personen vorgenommen.

Bevor näher auf das Probieren des Erntegutes eingegangen wird, erscheint es zweckmäßig, eine damit im Zusammenhang stehende prinzipielle Frage zur Diskussion zu stellen, und zwar die: wirkt Hexachlorcyclohexan überhaupt auf den Geschmacks- oder etwa auf den Geruchssinn? Dazu erscheint es notwendig, zunächst kurz auf die Physiologie des Geschmacks- und Geruchssinnes einzugehen. Nach Skramlik (2), Höber (3), Hofmann (4) und Zwaardemaker (5, 6) ergibt sich folgendes Bild: Um Geschmacksempfindungen auszulösen, muß eine Substanz wasserlöslich und diffusibel sein und an bestimmte Stellen der Mundhöhle — an die Schmeckorte — gelangen. Hauptschmeckort ist die Zungenschleimhaut, und zwar nicht in ihrer ganzen Fläche, sondern vor allem an der Spitze, den Rändern und dem Grund. Außerdem kann man mit gewissen Teilen des weichen Gaumens und des Pharynx schmekken. Geschmacksunempfindlich sind die Mittel- und Unterfläche der Zunge, die Schleimhäute der Lippen, Wangen, das Zahnfleisch und der harte Gaumen. Die eigentlichen Geschmacksorgane sind die Schmeckzellen, die in Gruppen zu sogenannten Geschmacksknospen vereinigt sind, und an deren Basis fein verästelte Nerven enden. Auf der Zunge befinden sich die Geschmacksknospen in bestimmten Papillen. Der Mensch besitzt nur 4 Grundempfindungen des Geschmacks, nämlich salzig, sauer, süß und bitter. Diese Geschmacksempfindungen werden nicht an allen Schmeckorten gleich gut wahrgenommen. Auf der Zunge z. B. sind die Spitze für süß, der Rand für sauer und der Grund für bitter am empfindlichsten. Meist entstehen Mischempfindungen aus den 4 Grundqualitäten; manche Autoren verneinen allerdings die Übergänge. Die Stärke der Geschmacksempfindung wächst mit der Konzentration der zu prüfenden Substanz, der Größe der Berührungsfläche und der Einwirkungszeit. Das, was wir unter „Geschmack einer Substanz" verstehen, besteht nun allerdings nicht nur aus den durch die Schmeckzellen wahrgenommenen Empfindungen, sondern es werden daneben oft auch der Geruchssinn, das Druck-, Wärme-, Kälte- und Schmerzempfinden erregt. Flüchtige Bestandteile der aufgenommenen Speisen dringen durch die Choanen besonders beim Schlucken in die Nase ein und werden dort durch die Riechzellen wahrgenommen. Es kann also durchaus möglich sein, daß wir eine Speise beim Kauen im Mund nicht vorwiegend schmecken, sondern riechen. Diese Art der Geruchsempfindung wird nach Zwaardemaker (5) als gustatorisches Riechen bezeichnet. Wie wenig wir gewohnt sind, derartige Komplexe in ihre einzelnen Bestandteile aufzulösen, beweisen Beobachtungen über die völlige Änderung der Geschmacksempfindung, wenn man die Nase zuhält, oder diese durch einen Katarrh verstopft ist. Ein Apfel, z. B. Cox Orange, der normalerweise ausgesprochen aromatisch schmeckt, löst bei zugehaltener Nase die Empfindung n u r süß aus. Ein „scharfer" Geschmack ist meist nur eine Schmerzempfindung, die allenfalls mit der Geschmacksqualität sauer zu einem Komplex verbunden sein kann. Als Beispiel für komplexe Geschmacksempfindungen sei der „laugige" Geschmack angeführt, der sich aus den Empfindungen brennend, glatt, bitter, süß und einer eigentümlichen Geruchskomponente zusammensetzen soll.

Beim Riechen unterscheidet man eine wesentlich größere Anzahl von Empfindungen als beim Geschmack. Da ihre Zahl, Benennung und Klassifizierung nach den verschiedenen Autoren sehr schwankt, soll hier auf die einzelnen Geruchsqualitäten nicht näher eingegangen werden. Der Geruchssinn kann nur von einer flüchtigen Substanz erregt werden. Die Stoffe gelangen mit der Atemluft in die Nase, in deren oberen Teil sich die Region der Riechzellen befindet.

Unter Nachgeschmack versteht man eine Empfindung, die über den Reiz hinaus andauert. An ihrem Zustandekommen sollen Absorptionsprozesse beteiligt sein. So haften z. B. Bitterstoffe lange im Mund und lassen sich auch durch Ausspülen mit Wasser nicht entfernen. Abweichender Nachgeschmack kann dadurch zustande kommen, daß Stoffe in starken Verdünnungen einen anderen Geschmack haben. Ein Hilfsmittel, den Nachgeschmack zu entfernen, ist das Kauen von Brot, das durch Absorption die Stoffe aufnimmt.

Was ergibt sich nun aus diesen Ausführungen über die Physiologie des Geschmacks- und Geruchssinnes für die Prüfung der geschmacksbeeinträchtigenden Wirkung von Hexa-Mitteln? Da das typisch „dumpfigmodrige" des Hexa-Geschmacks sich mit keiner der 4 Geschmacksqualitäten deckt und auch schon allein durch Geruchsproben wahrgenommen wird, dürfte es sich hier überhaupt um eine Geruchsqualität handeln. Diese Auffassung wird durch folgende Experimente gestützt. Probiert man einen Apfel, der den typisch muffigen Hexa-Geschmack aufweist, mit zugehaltener Nase, so schmeckt er nur süß, d. h., das durch gustatorisches Riechen wahrgenommene Aroma und der Hexa-Geruch sind ausgeschaltet. Hält man die Nase unmittelbar über eine Pulverflasche mit Nexit-Staub (ältere Fabrikation) und atmet den Hexa-Geruch ein, so wird nach einiger Zeit (in unseren Versuchen nach etwa 3 Minuten) dieser vollkommen verschwinden, d. h. die Riechorgane sind jetzt für diesen speziellen Geruch ermüdet. Probiert man danach s o f o r t den damit behandelten Apfel, so schmeckt er wunderbar aromatisch süß, als wäre er überhaupt nicht behandelt. Der muffige Hexa-Geruch v e r d e c k t also nur das Aroma, zerstört es aber nicht. Er konnte hier ebenfalls durch Lahmlegen der Geruchsorgane vollkommen ausgeschaltet werden. Die Ermüdungserscheinung klingt aber schon nach kurzer Zeit ab; und dann schmeckt der Apfel auch wieder muffig. Das häufig bei Geruchsproben wahrnehmbare „Stechen in der Nase" ist eine Reizung der die Schmerzempfindung ableitenden Nerven (Trigeminus). Der bei manchen Präparaten auftretende „scharfe" Geschmack (Brennen auf der Zunge) ist ebenfalls eine Empfindung des Schmerzsinnes. Nach diesen Feststellungen erscheint es nicht wahrscheinlich, daß am „Hexa-Geschmack" überhaupt eine Komponente, die einer G e s c h m a c k s qualität

entspricht, beteiligt ist. Eine Überprüfung von Personen, die wenig auf „Hexa-Geschmack“ reagieren, ergab ferner, daß sie ein schlechtes Geruchsvermögen haben, das dafür verantwortlich zu machen ist. Genau genommen dürfte man also überhaupt nicht von einem „Hexa-Geschmack“, sondern müßte nur von einem „Hexa-Geruch“ sprechen. Da es aber dem allgemeinen Sprachgebrauch entspricht, die Wahrnehmung des gustatorischen Riechens unter den Begriff Geschmack zu fassen, erscheint es nicht zweckmäßig, in bezug auf die Wirkung von Hexa-Mitteln davon abzuweichen. Da unsere Untersuchungen in bezug auf Hexa-Geruch und -Geschmack bisher im wesentlichen nur mit „Nexit“ durchgeführt wurden, kann endgültiges allerdings erst gesagt werden, wenn eine eingehende physiologische Untersuchung an einer größeren Anzahl von Hexa-Mitteln vorgenommen ist. Etwas abweichende Ergebnisse erbrachte z. B. schon ein anderes Hexa-Präparat, das beim Schmecken ein „Brennen“ auf der Zunge und beim Riechen ein „Stechen“ in der Nase verursachte. Hält man die Nase über eine Flasche mit diesem Mittel, so verschwindet der muffige Geruch verhältnismäßig schnell (etwa 1—1½ Min.) und es bleibt ein von den Probern als „Medizin- oder Apothekengeruch“ bezeichneter bestehen. Erst nach 7—8 Minuten ist die Nase auch für diesen ermüdet, und es bleibt nur das „Stechen“ in der Nase. Ein jetzt genossener, mit diesem Hexa-Präparat behandelter Apfel schmeckt nicht so rein aromatisch süß wie ein unbehandelter. Die verbleibende Beeinflussung dürfte auf die auch das „Brennen“ und „Stechen“ verursachende Schmerzempfindung zurückzuführen sein. Eine reine Geschmacksqualität, wie etwa bitter oder sauer, konnte auch hier nicht festgesellt werden.

Nur Verbindungen des Hexachlorcyclohexans, die wasserlöslich sind — auch wenn nur geringfügig — können überhaupt Geschmacksempfindungen hervorrufen. Entsprechendes gilt bei Geruchsempfindungen in bezug auf die Flüchtigkeit. Für den Modus der Geschmacksprüfung ist es wichtig, daß beim Kosten die Speisen im Mund mehrfach umherbewegt werden, damit sie einmal mit möglichst vielen Geschmacksknospen überhaupt, zum anderen mit allen Typen in Berührung kommen. Grundsätzlich kann die Geschmacksintensität auch erhöht werden, wenn man die Speise mit der Zunge unter den harten Gaumen preßt und dann reibt. Vor allem beim Schluckakt ist dann noch mit der für unser Objekt besonders wesentlichen Empfindung des gustatorischen Riechens zu rechnen.

Um bei unseren Prüfungen eine Kontrolle über die Sicherheit der „Geschmacksempfindung“ der probierenden Personen zu haben, befanden sich unter den behandelten Proben mindestens eine, meist jedoch mehrere unbehandelte. Da sich im Verlauf der Versuche herausstellte, daß die Beurteilung durch einen gelegentlich vom erwarteten abweichenden Geschmack bei Obst und Gemüse leicht fehlerhaft beeinflußt werden kann, wurde in solchen Fällen vor Beginn der Proben eine reichliche Menge unbehandelter Früchte gereicht, um mit dem Eigengeschmack vertraut zu machen. So können z. B. Erdbeeren an sich einen leicht erdigen Geschmack haben. In diesen Fällen wurden auch zwischen den Proben weitere unbehandelte zur Kontrolle gereicht. Abgesehen von solchen Ausnahmen mußten die Prober die Beurteilung vornehmen, ohne die Art der Behandlung zu kennen. Nur wenn dieser Grundsatz bei der Prüfung streng innegehalten wird, läßt sich eine subjektive Beeinflussung des Resultates ausschalten. Die Bewertung der Proben erfolgte nach einem Bonitierungsschema, das etwas in dem von Trappmann (1) vorgeschlagenen abweicht. Es weist insgesamt 5 Stufen auf und zwar:

0 = Geschmacksbeeinflussung nicht vorhanden
1 = Geschmacksbeeinflussung zweifelhaft bis gering
2 = Geschmacksbeeinflussung gering, aber deutlich, noch eßbar
3 = Geschmacksbeeinflussung stärker, kaum genießbar
4 = Geschmacksbeeinflussung stark, ungenießbar.

Diese starke Unterteilung erschien notwendig, um auch schwache Geschmacksbeeinträchtigungen genau festlegen zu können. Wie einmal der Geschmack an sich ausgesprochen subjektiv ist, so weisen auch die von den einzelnen Versuchsteilnehmern abgegebenen Urteile gelegentlich Unterschiede auf. Einen vergleichenden Überblick über die geschmacksbeeinträchtigende Wirkung einer größeren Anzahl von Hexamitteln kann man sich nur verschaffen, wenn man Durchschnittswerte für jedes Mittel bildet, und zwar zunächst einen aus jeder Kontrolle und dann einen Gesamtdurchschnittswert aus den Kontrollen sämtlicher Versuche. Vor allem dieser letztgenannte Wert erwies sich bei der Gesamtbeurteilung der Präparate als sehr nützlich. Ein ausreichend klares Bild von der geschmacksbeeinflussenden Wirkung der einzelnen Mittel können diese verschiedenen Durchschnittswerte allein nicht geben. Mindestens muß der Maximal-, evtl. auch der Minimalwert zur Beurteilung mit herangezogen werden. Um individuelle Schwankungen möglichst auszugleichen, wurde als Maximalwert nicht die besonders abweichende Beurteilung einer Person gewählt, sondern der höchste für ein Mittel bei einer Probe ermittelte Durchschnittswert. Liegt nämlich der Maximalwert eines Mittels wesentlich über dem Gesamtdurchschnittswert, überschreitet er vor allem die Grenze einer nicht zu vernachlässigenden Geschmacksbeeinträchtigung, so muß dies in der Gesamtbeurteilung zum Ausdruck kommen. Ein praktisches Beispiel mag die in Abb. 1 wiedergegebene graphische Darstellung der Gesamtdurchschnittswerte und Maximalwerte aus der diesjährigen Prüfung geben[1]). Bei den darin aufgeführten Mitteln A—U handelt es sich teils um amtlich anerkannte, teils um neu in Prüfung befindliche Hexa-Präparate. Durch das ständige Bemühen der Industrie, dem Idealzustand der Geschmacksfreiheit näherzukommen, lösen die Mitteltypen so schnell einander ab, daß bei diesen grundsätzlichen Erwägungen auf Nennung der Namen verzichtet werden soll. Bei den Präparaten B und D z. B. liegt das Maximum wesentlich über dem Gesamtdurchschnittswert. Bei diesen Mitteln, die im allgemeinen kaum eine Geschmacksbeeinträchtigung verursachen, wird man gelegentlich doch mit recht unangenehmen Beeinflussungen rechnen müssen. Bei einem Präparat, das praktisch geschmacksfrei zu nennen ist, müssen Gesamtdurchschnitts- und Maximalwerte unter 1 liegen wie bei Probe A. Wie stark die Differenzen zwischen den beiden Werten sein können, zeigt z. B. das Präparat K. Während es im Durchschnitt nur sehr gering geschmacklich beeinflußt, können damit behandelte Pflanzen gelegentlich ungenießbar sein.

Unter den Früchten machten wir bei unseren Prüfungen gute Erfahrungen mit Erdbeeren. Wesentlich ist dabei die Verwendung von Früchten derselben Sorte und desselben Reifezustandes. Die Behandlung erfolgt am besten kurz vor der Ernte. In einer unserer Versuchsserien zeigten Erdbeeren, die noch im grünen Zustand behandelt wurden, bei der Kontrolle nach acht Tagen praktisch keine Geschmacksbeeinträchtigung, während gleichzeitig behandelter Salat stark beeinflußt wurde. Am Behandlungstage fielen zwar 5,4 mm Regen; er wirkte aber in gleichem Maße auf die Erdbeeren wie auf den Salat ein. Ob die geringe Geschmacksbeeinflussung unreif behandelter

[1]) Die genaue zahlenmäßige Auswertung ist der Mittelprüfstelle der Biologischen Bundesanstalt Braunschweig zugeleitet worden und wird gegebenenfalls in größerem Rahmen veröffentlicht werden.

Erdbeeren die Regel ist, müßten allerdings erst weitere Versuche klären. Bei reifen Erdbeeren ist schon nach einem Tag eine stärkere Beeinträchtigung möglich. Um Fehlurteile zu vermeiden, ist sorgfältig darauf zu achten, daß Erdbeeren, die zu Proben verwandt werden, nicht die geringsten Faulstellen haben. Bei größeren Früchten kann der Hexa-Geschmack durch die verhältismäßig große, saftige Fruchtfleischmenge teilweise verdeckt werden; sie sind deshalb weniger geeignet als kleinere.

Stachelbeeren wurden in den diesjährigen Versuchen etwa 4 Wochen vor der Vollreife behandelt. Bei der Kontrolle nach 25 Tagen war hier die Geschmacksbeeinträchtigung auch bei sonst sehr schlecht schmekkenden Mitteln sehr gering. Z. T. muß das sicher auf die abwaschende Wirkung mehrerer Gewitterregen (insgesamt 155 mm) zurückgeführt werden.

Johannisbeeren wurden als hellrote Früchte behandelt, die Proben an roten, vollreifen Beeren vorgenommen. Auffällig war hierbei das starke Haften der Staubbeläge an der Beerenoberfläche. Selbst beim Waschen im Laboratorium waren die Staubreste nur schwer, zum Teil überhaupt nicht zu entfernen. Entsprechend der größeren Haftfähigkeit war die Geschmacksbeeinträchtigung verhältnismäßig stark, obwohl die Kontrolle erst 23 Tage nach der Behandlung vorgenommen wurde und die Gesamtregenmenge 39 mm betragen hatte.

Unter den Gemüsen wurden mit Salat als Testpflanze gute Erfahrungen gemacht. In unseren Versuchen wurde nach kurzer Einwirkungszeit eine verhältnismäßig starke Beeinflußbarkeit festgestellt. Die einfache und schnelle Anzuchtmöglichkeit während der ganzen Vegetationsperiode lassen ihn für die serienmäßige Prüfung der geschmacksbeeinflussenden Wirkung der Hexa-Präparate als Testpflanze geeignet erscheinen. Behandelt wird er am besten schon, wenn 3—4 große Blätter vorhanden sind. Kontrollen werden nach 1, 3 und 8 Tagen vorgenommen. Die Verwendung zarter Blätter für diese Versuche ist deshalb wichtig, weil ältere häufig bitter sind und so eine Geschmacksbeeinflussung vollkommen verdecken können.

Radieschen, die ebenfalls während der ganzen Vegetationszeit leicht anzuziehen sind, erwiesen sich als Testpflanze weniger geeignet. Der scharfe Eigengeschmack wirkt in manchen Fällen störend. Der typisch muffige Hexa-Geschmack tritt zwar neben dem Eigengeschmack deutlich hervor; aber die manchen Hexa-Präparaten eigene scharfe Komponente verschwindet. Nahezu erntereife Radieschen nehmen verhältnismäßig schnell den muffigen Hexa-Geschmack an. Das Probieren einer großen Anzahl von Radieschen bei Serienversuchen wurde im allgemeinen als unangenehm empfunden. Gut ließen sich die Proben jedoch durchführen, wenn Brot dazu gereicht wurde.

Erbsen eignen sich für die Geschmacksprüfung nur dann, wenn sie ganz jung behandelt werden. Ältere Erbsen weisen häufig einen bitteren Eigengeschmack auf und sind ohnehin in rohem Zustand schlecht zu probieren. Das Kochen von Erbsen wiederum ist bei einer großen Anzahl von Proben wegen der langen Kochzeit zu umständlich. Um die Möglichkeit, beim Palen Mittelspuren von der Außenseite der Hülse durch die Hand auf die Erbsen zu übertragen, auszuschalten, werden die Erbsen nach dem Öffnen der Hülsen mit einem ständig wieder gereinigten Gegenstand herausgestoßen. Die geschmackliche Beeinflussung findet durch die Schale hindurch statt. Einzelne jung behandelte Proben wurden im reifen Zustand geerntet, getrocknet und gekocht. Bei schlechten Mitteln war auch dann eine deutliche Beeinträchtigung festzustellen.

Buschbohnen und Kohlrabi müssen aus denselben Gründen wie der Salat sehr jung behandelt werden; denn nur sehr zart eignen sie sich für die Rohkostproben.

Für die serienmäßige Prüfung von Hexa-Präparaten auf ihre geschmacksbeeinflussende Wirkung steht uns also eine ganze Reihe geeigneter Früchte und Gemüse als Testpflanzen zur Verfügung. Man kann sie je nach Jahreszeit und örtlichen Verhältnissen wählen.

Literaturverzeichnis.

1. Trappmann: Geschmacksbeeinträchtigungen von Erntegut durch Hexa-Präparate. Nachrichten Biol. Zentralanst., Braunschweig, Nr. 6, 1949, S. 80.
2. v. Skramlik, E.: Physiologie des Geschmackssinnes. Handb. der normalen und pathologischen Physiologie (Bethe, Bergmann, Embden, Ellinger, Bd. 11, I. Berlin 1926.
3. Höber: Lehrbuch der Physiologie des Menschen. Berlin 1934,
4. Hofmann, F. B.: Der Geruchssinn des Menschen. Handbuch der normalen und pathol. Physiologie. Bd. 11, I, Berlin 1926.
5. Zwaardemaker, H.: Methoden der Untersuchung des Geschmacks und der Geschmacksstoffe. Abderhalden: Handb. der biol. Arbeitsmethoden, Abt. V, Teil 7, 1. Hälfte, Berlin 1930.
6. Zwaardemaker, H.: Prüfung des Geruchssinnes und der Gerüche. Abderhalden: Handb. der biol. Arbeitsmethoden, Abt. V, Teil 7, 1. Hälfte, Berlin 1930.

Keimung von Unkräutern und Kulturpflanzen nach Behandlung des Bodens mit 2,4 D-Mitteln

Von Dr. M. Hanf, Pflanzenschutzamt Hessen-Nassau, Bezirksstelle Gießen

Ein wesentliches Problem der Bekämpfung von Ackerunkräutern ist die Ausschaltung der Samenverbreitung und die Vernichtung der im Boden ruhenden Samen. Während die Einschränkung der Samenverbreitung durch die verschiedensten Maßnahmen weitgehend gelingt (Saatgutreinigung, Mistaufbereitung usw.) haben wir heute noch keine Möglichkeiten, die in die Hunderttausende gehende Zahl der ruhenden Unkrautsamen je qm im Boden zu vermindern. (Gute Bodengare bringt uns diesem Ziel allerdings etwas näher). Durch die Bodenbearbeitung gelangen immer wieder neue Samen in eine bestimmte günstige Bodenschicht, keimen und bedingen jährlich neuen Unkrautbesatz. Durch Vernichtung der Gesamtheit der in den verschiedensten Bodenschichten liegenden Samen mit einer Behandlung, wäre auf Jahre hinaus die Verunkrautung eines Acker- oder Gartenlandes unterbunden.

Für die Ausschaltung all dieser Unkrautsamen gibt es theoretisch zwei Möglichkeiten:

entweder wird durch Anwendung irgendwelcher Chemikalien die Samensubstanz zerstört

oder durch bestimmte Behandlung die Keimung auch in größerer Tiefe bei allen ruhenden Samen angeregt. Letzterer Weg würde dazu führen, daß die in tieferen Schichten keimenden Samen zugrunde gehen, weil die Keimlinge nicht in der Lage sind, die Bodenschichten zu durchbrechen. Die auflaufenden Keimlinge können dann unschwer durch geeignete Bekämpfungsmittel ausgemerzt werden.

Durch die Einführung der Wuchsstoffe in die Unkrautbekämpfung scheinen Möglichkeiten gegeben, auch auf die Samen im Boden einzuwirken. Die in dieser Richtung angestellten Versuche führten zunächst nicht zu dem gewünschten Ergebnis, brachten aber doch für die Bekämpfungsmöglichkeiten der Unkräuter im

frühesten Stadium beachtliche Hinweise.

Das Ziel der angestellten Versuche war, den Unkrautwuchs möglichst schon vor der Saat oder dem Pflanzen auf den behandelten Böden weitgehend einzuschränken. In der Tat gelang es, die mit 2,4 D begossenen oder bespritzten Böden für lange Zeit praktisch frei von Unkraut zu halten. Zur Verwendung kamen vor allem U 46 (Badische Anilin- und Sodafabrik) und Selekton sowie die Präparate ON 1303-1308 (Borchers, Goslar). Die Berichte über „Pflanzenschutz und Schädlingsbekämpfung" von Dr. R. Maag Nr. 23 vom Februar 1949 enthalten Hinweise in der gleichen Richtung. Es wird erwähnt, daß Klee-Einsaat auf mit „Erpan" behandelten Böden erst nach 4 Wochen möglich ist, bzw. daß behandelte Böden noch Wochen frei von keimenden Unkräutern bleiben, wodurch Kulturpflanzen sich ungehemmt entwickeln können[1]).

1. Keimung von Unkrautsamen nach Behandlung mit 2,4 D-Mitteln.

a) Gewächshausversuche.

Die ersten Tastversuche mit U 46 0,2 % zeigten, daß die eigentliche Keimung verschiedener Unkrautsamen nur unbedeutend gehemmt, das weitere Wachstum dagegen fast vollständig unterbunden wird. In Blumentöpfe wurden in 2, 1 und 0 cm Tiefe je 4 verschiedene Samenarten (je 50 Stück) ausgesät und am 3. Tag, eine 2. Serie am 6. Tag nach der Aussaat mit je 5 ccm einer 0,2 %igen Lösung von U 46 übersprüht (2 Wiederholungen). (Abb. 1.) Die Menge der Flüssigkeit entsprach etwa einer Aufwandmenge von 1000 Litern je ha. In weiteren Versuchen kam dann auch noch eine 0,1%ige Lösung zur Anwendung.



Abb. 1. Blumentöpfe mit Unkrauteinsaat in 1 cm Tiefe. Links unbehandelt, Mitte am 3. Tag, rechts am 6. Tag nach der Aussaat mit U 46 0,2 % übersprüht. Die Keimung der Unkräuter bzw. das Weiterwachsen ist fast vollständig unterbunden (Aufnahme: Dr. Heidt, Zentralbildarchiv, Gießen).

Am 3. Tage waren die Samen noch nicht gekeimt. Das Austreten der Kotyledonen verzögerte sich gegenüber „unbehandelt" um einige Tage. Am 6. Tage war ein großer Teil der Samen bereits in Keimung. Das weitere Wachstum wurde aber auch hier vielfach abgestoppt. Charakteristisch ist das Fehlen jeglicher Wurzelausbildung (Abb. 2). Das Hypokotyl ist stark verdickt. Die meisten Keimlinge blieben auf diesem Stadium stehen und gingen bald zugrunde, ohne weitere Blätter zu bilden.

Die einzelnen Unkräuter reagieren auf die Behandlung recht verschieden. Die Ergebnisse der Keimung von 7 Unkrautarten sind in Übersicht 1 zusammengefaßt. Die Keimung in 1 cm Tiefe ist auch in den



a) 3 Tage nach Aussaat behandelt
b) 6 Tage nach Aussaat behandelt
c) unbehandelt

Abb. 2. Keimlinge aus dem in Abb. 1 dargestellten Versuch. Kornblume und Ackersenf („Unbehandelt" im halben Maßstab gezeichnet) (Originalzeichnung).

unbehandelten Töpfen geringer als bei oberflächlicher Aussaat. Die Keimhemmung[2]) wirkt sich aber in gleichem Sinne bei Behandlung am 3. Tag stärker aus als am 6. Bei Anwendung nur 0,1%iger Lösung in gleicher Aufwandsmenge verminderte sich die gesamte Keimlingszahl nur auf 48 bzw. 43 % gegenüber unbehandelt.

Alle angelegten Versuche sowohl in Töpfen als auch in Keimkästen verliefen in gleicher Weise, obwohl manche Arten mehr, andere weniger geschädigt wurden. Hierbei ergab sich die bemerkenswerte Tatsache, daß die Keimlinge sich ähnlich verhalten, wie ältere Pflanzen gleicher Art. Zum Beispiel Klettenlabkraut *(Galium aparine)* und Ackerhohlzahn *(Galeopsis tetra-*

[1]) Ein nach Drucklegung dieser Arbeit erschienener Aufsatz von W. Holz „Versuche mit 2,4 D zur Unkrautbekämpfung im Gemüsebau" in „Schädlingsbekämpfung" **42**, H. 3, befaßt sich mit den gleichen Fragen und kommt zu ähnlichen Ergebnissen.

[2]) Verstanden wird hier unter: Keimhemmung — völliges Ausbleiben der Keimung bei einem Teil der Samen. Keimverzögerung — späteres Auskeimen als normal.

Übersicht 1: Verminderung der Keimlingszahl durch Behandlung von Blumentöpfen mit U 46

	Aussaat der Unkräuter: Oberfläche			Aussaat der Unkräuter: in 1 cm Tiefe		
	unbehandelt	U 46 0,2% am 3. Tag	U 46 0,2% am 6. Tag	unbehandelt	U 46 0,2% am 3. Tag	U 46 0,2% am 6. Tag
Matricaria inodora	60	1,5	16,5	8,5	1	1,5
Chenopodium album	7	0,5	—	7	0,5	0,5
Centaurea cyanus	45	0,5	4	19	5	4
Alopecurus agrestes	40	12	25	13,5	6	12
Papaver rhoeas	44	24	54	29	4,5	15
Sinapis arvensis	10	1,5	3,5	9	—	—
Galinsoga parviflora	4	1	—	25	—	7
	210	41,0	103,0	111	17	40
	100%	20%	49%	100%	15%	36%

hit) erfahren weder eine Keimverzögerung noch Wachstumsänderungen des Keimlings (vgl. Übersicht 2).

Übersicht 2: Wirkung von 2,4 D-Mitteln auf verschiedene Unkrautarten

	Keimverzögerg.	Schädigung
Chenopodium album	++	+++
Amaranthus retroflexus	+	+++
Cetuaurea cyanus		+++
Sinapis arvensis	+	+++
Papaver rhoeas	+	++
Thlaspi arvense	+	++
Anthemis arvensis	+	+
Matricaria inodora	+	+
Melandrium album	+	+
Vicia hirsuta	0	+
Polygonum lap. und *pers.*	0	+
Lamium amplexicaule	0	+
Galinsoga parviflora	++	0
Capsella bursa pastoris	+	0
Stellaria media	+	0
Sonchus asper	+	0
Galeopsis tetrahit	0	0
Chenopodium polysp.	0	0
Alopecurus agrestis	+	0
Galium aparine	0	0

+++ = sehr starke Keimverzögerung bzw. Schädigung.
++ = mittlere „ „ „
+ = schwache „ „ „
0 = keine „ „ „

Die ersten Versuche ergaben, daß es möglich ist, durch Befeuchten des Bodens mit Lösungen von 2,4 D-Mitteln den Unkrautaufwuchs wesentlich zu beeinflussen.

b) Freilandversuche.

Die Ergebnisse der Gewächshausversuche galt es im Freiland nachzuprüfen. Am 16. 7. 1948 wurden im Garten des Pflanzenschutzamtes mehrere Beete mit U 46 und dem Spritzmittel ON 1303, sowie dem, den gleichen Wirkstoff enthaltenden Stäubemittel ON 1304 behandelt. Der an sich schon recht starke Unkrautwuchs dieses Gartenbodens erfuhr durch Aussaat von Ackersenf und anderen Unkräutern noch eine Verstärkung. 15 Unkrautarten liefen auf, davon waren aber nur die in Übersicht 3 zusammengestellten 7 Arten gleichmäßig über die 3 Wiederholungen aller Versuchsgruppen verteilt, so daß ein zahlenmäßiger Vergleich möglich war.

Die Versuchsfläche bot ein verblüffendes Bild. Während die „unbehandelten" Parzellen dicht mit einem grünen Pflanzenteppich bedeckt waren, fanden sich auf den behandelten Teilstücken nur vereinzelte, meist nur kümmerliche Exemplare (Abb. 3). Insgesamt gesehen war der Besatz auf 9 bzw. 12 % bei den Spritzmitteln abgesunken. Ein unterschiedliches Verhalten der Arten zeigte sich auch hier (vgl. *Stellaria media* Übersicht 3). Die Hauptmasse der Unkrautkeimlinge wurde vom Hirtentäschelkraut gestellt.

Ein weiterer Versuch — angelegt am 26. 8. 49 — bestätigte dieses Ergebnis, zeigte aber bei ausschließlicher Verwendung von U 46 in verschiedenen Konzentrationen, daß die Menge des Wuchsstoffes für die Keimhemmung maßgeblich ist. Während nach 5 Wochen auf der unbehandelten Parzelle 1598 Pflänzchen (davon 1500 *Papaver rhoeas)* standen, wurden bei einer

Konzentration von 0,05 % 1534 = 96 %
von 0,1 % 1000 = 63 %
von 0,2 % 300 = 19 %

gezählt (Flüssigkeitsmenge wie in allen Versuchen einer Aufwandmenge von 1000 l/ha entsprechend).

Übersicht 3: Auszählung aufgelaufener Unkräuter nach Bodenbehandlung mit verschiedenen 2,4 D-Mitteln. (Aussaat und Behandlung 16. 7. 1948.) Durchschnitt aus 3 Parzellen. Auszählung 15. 9. 1948.

Unkrautart	Unbehandelt	U 46 0,2%	ON 1304 0,2%	ON 1304 (Staub)
Sinapis arvensis	13	0	0	0
Chenopodium album	12	2	0	2
Galinsoga parviflora	35	3	1	2
Sonchus arvensis	5	2	1	2
Capsella bursa pastoris	1160	1	20	11
Lepidium ruderale	160	0	70	75
Stellaria media	140	135	90	110
	1525	143	182	202
	= 100%	9%	12%	13%
Ohne *Stellaria media*	= 100%	0,6%	6,6%	6,6%

Konzentration von 0,05% 1534 = 96%
„ 0,1 % 1000 = 63%
„ 0,2 % 300 = 19%





Abb. 3. Gartenbeete unten mit 2,4 D-Mitteln begossen, oben unbehandelt. Aufnahme 6 Wochen nach Bodenbearbeitung. (Aufnahme: Dr. Heidt, Zentralbildarchiv, Gießen).

Zur Kontrolle der Nachwirkung der Wuchsstoffe im Boden im Frühjahr 1949 angelegte Versuche zeigten das gleiche Bild:

die behandelten Parzellen frei von Unkraut oder nur mit kümmerlichstem Bewuchs. In allen Versuchen ergab sich demnach, daß es möglich ist, das Auflaufen im Boden ruhender Samen (allerdings nur oberste Schicht) weitgehend zu unterdrücken. Gekeimte Pflänzchen gingen meist durch ungenügende Wurzelentwicklung ein. Nur wenige bildeten kümmernde Pflanzen.

2. Weitere Entwicklung gekeimter Unkräuter.

Das Aufbringen der Wuchsstoffe auf den Boden vor oder während der Keimung der Unkräuter hat zur Folge, daß der größte Teil nicht zu wachsen vermag.

Absterben der Keimwurzel, Verdickungen des Hypokotyls und Verkrümmungen der Kotyledonen mit Schädigung des Vegetatinspunktes folgen meistens auf die Berührung mit Wuchsstoffen. In Einzelfällen wurde sowohl in Topf- wie Freilandversuchen beobachtet, daß die Keimlinge weiter wachsen, aber zu Mißbildungen führen. Diese äußern sich vorwiegend in Verwachsungen der Blätter, die unmittelbar auf die Keimblätter folgen (Abb. 4). „Trichter-" oder „Fächerblätter" kommen zustande. Manchmal wirkt sich der Wuchsstoff nur auf Blattanlagen der ersten Blätter aus, ohne den Vegetationspunkt gänzlich zu zerstören, so daß dieser aus den Trichtern heraus weiter wachsen kann (vgl. *Stellaria media* Abb. 4). Diese in frühester Jugend geschädigten Pflanzen ergeben aber nur sehr selten normale Pflanzen. Meist bleiben sie Kümmerer. Der tatsächliche Erfolg der geschilderten Methoden ist demnach an sich noch größer, als er sich in den Prozentzahlen der übrigbleibenden Keimlinge ausdrückt. Die Unterschiede der Wirkung liegen wohl hauptsächlich darin begründet, in welchem Keimstadium die Pflänzchen vom Wuchsstoff getroffen werden. Auch die Verbildungen an älteren Pflanzen hängen von dem jeweiligen Wachstumszustand der einzelnen Organe ab. Über die zwangsläufig eintretenden morphologischen Änderungen soll in einer besonderen Arbeit berichtet werden.



Abb. 4. Blattverwachsungen an Keimlingen nach Behandlung mit 2,4 D-Mitteln (links Stellaria media, rechts Centaurea cyanus) (Originalzeichnung).

3. Verhalten von Kulturpflanzensamen.

Das Verfahren der Bodenbehandlung mit Wuchshormonen zur Unterdrückung des Unkrautwuchses hat selbstredend nur dann einen praktischen Nutzen, wenn die auf dem betreffenden Boden anzubauenden Kulturpflanzen nicht ebenfalls geschädigt werden. Der Art der verwendeten Wirkstoffe entsprechend wird sich ein grundsätzlich anderes Verhalten monokotyler (also vorwiegend Getreide) und dikotyler Pflanzen ergeben. Untersucht wurde in diesem Zusammenhang einmal die Keimung von Weizen, daneben auch Hafer, Roggen und Gerste, sowie die Keimung verschiedener Gemüse, vor allem Buschbohne, Möhre, Radieschen und das Verhalten von Salat- und Kohlpflanzen, die in behandelten Boden gepflanzt wurden.

a) Getreide:

Bei den Freilandversuchen im Garten 1948 und z. T. auch 1949 wurden in die mit Wuchsstoffen behandelten Beete Reihen von verschiedenen Getreidearten eingesät, und zwar meist in Abständen von mehreren Tagen jeweils 1—2 Reihen. Eine exakte zahlenmäßige Auswertung dieser Versuche ist nicht möglich, da an einzelnen Beeten erhebliche Schäden durch Spatzenfraß entstanden. Die Beurteilung des Aufwuchses insgesamt bei allen 4 in Betracht kommenden Versuchen und bei allen Getreidearten zeigt gleichsinnig folgendes Verhalten:

Bei Behandlung des Bodens mit U 46 0,1 und 0,2 %, ON 1303 und 1305 0,5 %, tritt eine geringe Keimverzögerung von etwa 1—3 Tagen ein. Die Keimlinge bleiben zunächst im Wachstum zurück, holen den Vorsprung der unbehandelten Keime aber bald restlos ein. Die Mittel ON 1307 und 1308, die einen etwas anderen Wirkstoff enthalten, machten eine Ausnahme, indem sie keimfördernd und wachstumsbeschleunigend wirken.

Parallel zu den ersten Freilandversuchen liefen Versuche im Labor in mit Sand gefüllten Keimkästen, die mit je 100 Weizenkörnern beschickt wurden (2 Versuchsreihen mit je 2 Wiederholungen). Da beide Versuche völlig gleich verliefen, kann das Ergebnis zusammengefaßt zur Darstellung kommen. Es kamen 2 Dosierungen zur Anwendung, einmal die der normalen Aufwandmenge von 1000 l/ha im Freiland entsprechende Flüssigkeitsmenge, zum anderen eine 25-fache Überdosierung (Flüssigkeitsmenge, nicht Konzentration). Hier zeigten sich erhebliche Unterschiede. Die normale Gabe wirkte in dem Sandboden der Blechkästen zunächst in geringem Maße keimbeschleunigend (3. Tag), die hohe Aufwandmenge stark hemmend. Die Keimung des verwendeten Weizens insgesamt war auch in „unbehandelt" mit 54,5 % nach 10 Tagen gering.



Abb. 5. Verbänderungen der Keimwurzeln von Weizen und Bohnen nach Behandlung des Bodens vor Aussaat mit 2,4 D-Mitteln (Originalzeichnung).

Die Höhe der Keimlinge war bei der normalen Gabe fast gleich, nur bei ON 1307 deutlich gefördert. Die Überdosierung führte zu starken Keim- und Wachstumsschädigungen, die sich vor allem in Verbänderung der Wurzeln, Wachstumsstockung der Keimwurzeln und Krümmungen des Keimlings äußerten (vgl. Abb. 5 oben).

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß bei normalen Aufwandmengen die Keimung des Getreides auch bei Aussaat unmittelbar nach dem Aufbringen von Wuchsmitteln auf den Boden nicht beeinträchtigt wird. Das weitere Verhalten der Pflanzen bis zum Fruchten wurde nicht verfolgt. Schäden sind aber später nicht zu erwarten, da Organverbildungen nur dann einzutreten scheinen, wenn die betreffenden Teile bereits im Vegetationspunkt im allerjüngsten Stadium angelegt sind. Eine wesentliche Aufnahme des Wuchsstoffes durch die Wurzel ist nach den bisher vorliegenden Beobachtungen unwahrscheinlich.

b) Gemüsesamen.

Bekanntlich reagieren dikotyle Pflanzen besonders stark auf die Behandlung mit 2,4 D-Mitteln. Es ist daher erklärlich, daß Gemüsesamen wie Kohl, Radieschen, Bohnen, Möhren u. a. stärker auf eine Bodenbehandlung ansprechen als Getreide. Die angelegten Versuche sollten vorwiegend die Frage klären, wie lange eine Nachwirkung im Boden standhält. Zunächst sei aber das allgemeine Verhalten der Samen besprochen.

Das Aufbringen von 2,4 D-Spritzmitteln auf frisch bearbeitetem Boden hat in allen Fällen eine Keim-

verzögerung der Gemüsesämereien zur Folge. Meist kommt es darüberhinaus zu erheblichen Wuchsschädigungen der Keimlinge. Im Sommer 1949 wurde im Garten des Pflanzenschutzamtes in Gießen eine größere Parzelle in 16 je 2 qm große Teilstücke eingeteilt. Je 4 Beete bekamen am gleichen Tage eine 0,1 %ige Gabe von U 46, und zwar 200 ccm je Beet mit einer Handspritze gleichmäßig verteilt. Gespritzt wurde

Gruppe	1	am	19. 4.	beim Keimen der Unkräuter
,,	2	,,	12. 5.	bei Aussaat der Bohnen
,,	3	,,	24. 5.	nachdem Bohnen aufgelaufen waren.

Die Aussaat der Gemüse erfolgte bei Bohnen am 12. 5.
bei Radieschen und Möhren am 1. 6.

Die stärkste Schädigung der Bohnen tritt ein, wenn am Tage der Aussaat der Boden vorher mit 2,4 D gespritzt wurde. Anscheinend nehmen die Samen beim Quellen eine erhebliche Menge Wuchsstoff auf. Versuche in Keimkästen im Gewächshaus mit verschiedenen Böden und verschiedener Wasserzufuhr ergaben ebenfalls die stärkste Schädigung bei Aussaat unmittelbar nach Aufbringen der Wuchsstoffe. Charakteristisch ist eine Verzögerung der Keimung, Verkrümmung des Hypokotyls, Hemmung der Primärblätter und vor allem eine Verkürzung und Verbänderung der Wurzeln. In manchen Fällen heben sich die Wurzeln aus der Erde und stehen als wirrer Schopf in die Luft (Abb. 5). Aus den Achseln der Kotyledonen bilden sich neue Wurzeln. Die leicht abbrechenden Kotyledonen bewurzeln sich oft selbständig. Auch die Bodenbehandlung 24 Tage vor der Aussaat hat Keimverzögerung, aber keine Keimhemmung zur Folge. Die Ausbildung der Primärblätter erfährt die für 2,4 D-Mittel charakteristische Reduzierung des Parenchyms und eine Verbreiterung und Vereinfachung der Blattnervatur. Die Schäden gleichen sich im Verlauf des Wachstums weitgehend aus. Eine Spritzung nach der Aussaat beim Auflaufen der Keimlinge hat keinen Einfluß mehr auf Keimlingszahl und Ausbildung der Primärblätter. Hier werden lediglich die Folgeblätter lanzettlich verbändert.

Die Keimung der Radieschen und Möhren war infolge der großen Sommertrockenheit auch auf den unbehandelten Beeten sehr schlecht. Trotzdem sind auch hier die Unterschiede deutlich, wie die folgende Übersicht zeigt.

Keimung von Möhren. Aussaat 1. 6.

	Summe der Keimlinge auf allen 4 Beeten
unbehandelt	53 Keimlinge
2,4 D 52 Tage vor Aussaat .	0 ,,
2,4 D 19 ,, ,, ,, . .	1 ,,
2,4 D 7 ,, ,, ,, . .	15 ,, (stark geschädigt, nicht weiterwachsend).

Die Auszählung der Versuche erfolgte am 28. 6., also 4 Wochen nach Aussaat. Eigenartig ist, daß auf den nur 7 Tage vor Aussaat behandelten Beeten die meisten Keimlinge aus dem Boden kamen. Von den 15 Keimlingen fanden sich aber 11 Keime auf einem Beet, alle mit Blattverwachsungen und Krümmungen. Es besteht die Vermutung, daß der Streifen, auf dem die 11 Keime (dicht beieinander) zu finden waren, nicht genügend mit dem Mittel benetzt wurde. Dieser negative Versuchsbefund zeigt, wie empfindlich die Pflanzen reagieren und daß geringste Unterschiede in der Dosierung sich stark auswirken.

Die Versuche ergeben, daß die auf den Boden aufgebrachten 2,4 D-Mittel die Keimung und das Wachstum von Gemüsekeimlingen stark beeinträchtigen. Eine gewisse Nachwirkung ist festzustellen. Die Zeit der Nachwirkung ist für die praktische Anwendung des Verfahrens von besonderer Bedeutung und war Gegenstand weiterer Untersuchungen.

4. Nachwirkung der 2,4 D-Mittel im Boden.

Die Wirkung der zur Unkrautbekämpfung verwendeten Wuchshormone auf die Pflanzen beruht bekanntlich darauf, daß diese Stoffe beim Aufbringen auf die Pflanze von dieser aufgenommen werden und dann Verbildungen wachsender Teile auslösen. Bei den Samen scheint eine Aufnahme bei der Quellung zu erfolgen, wie ein Versuch mit Rapssamen zeigte. Ein Teil der Samen wurde mit einer 0,2%igen Lösung von U 46 sieben Stunden eingequollen, danach sorgfältig und vielfach ausgewaschen und leicht getrocknet. Nach der Aussaat zeigte sich, daß die „gebeizten" Samen zwar alle keimten, aber auf dem frühesten Wachstumsstadium stehen blieben. Die Keimblätter waren normal ausgebildet, das Hypokotyl kurz und rübenförmig verdickt, die Keimwurzel blieb eine kurze Spitze, von Wurzelhaaren umgeben. Die gleichen Bilder finden wir bei kreuzblütigen Unkräutern (vgl. Abb. 2). Eine kurze Berührung bzw. Aufnahme oder Anhaften geringster Mengen genügt also schon, um erhebliche Schädigungen auszulösen.

Wenn Wuchsstoffe auf den Boden gelangen, was absichtlich bei der Behandlung vor der Saat, unbeabsichtigt bei jeder Spritzung gegen wachsende Unkräuter geschieht, muß eine gewisse Zeit eine Wirkung verbleiben.. Unwirksam können die Stoffe werden entweder durch Umsetzung und Inaktivierung irgendwelcher Art im Boden, oder durch Auswaschen aus den oberen Bodenschichten mit Hilfe des Regen- bzw. Gießwassers. Vermutlich werden je nach den örtlichen Verhältnissen (Bodenart, Feuchtigkeit) beide Faktoren beteiligt sein. Für die praktische Anwendung interessiert zunächst die Frage: Wie lange bleibt die Wirksamkeit erhalten?

Der Klärung dieser Frage dienten mehrere Freiland- und Gewächshausversuche. Als „Testpflanzen" wurden verwendet Bohnensamen und Pflanzen von Kohl bzw. Salat. Während bei Anwesenheit von Wuchsstoffen im Boden das Auskeimen der Samen gehemmt oder sogar ganz unterbunden wird, bewirken die gleichen Wuchsstoffe bei frischen Setzpflanzen die fast vollständige Behinderung der Wurzelbildung.

Zunächst seien die Ergebnisse eines Gewächshausversuches geschildert. Von 54 Pikierkästen wurde die eine Hälfte mit Sand (gelber Bausand), die andere mit Gartenerde gefüllt. Die Behandlung mit Wuchsstoff erfolgte gleichzeitig am 22. 8. 49. Je 9 Kästen bekamen 100 ccm einer 0,1 bzw. 0,2%igen Lösung von U 46, 9 Kästen blieben unbehandelt. Wesentlich war nun eine Variierung der Wasserzufuhr, die durch verschiedenes Gießen erreicht wurde, wobei eine Serie dauernd naß, die andere mäßig feucht und die dritte Serie ausgesprochen trocken gehalten wurde. Zunächst war vorgesehen, der „nassen" Serie die 3fache Wassermenge, der „trockenen" Serie nur 1/3 der Wassermenge der normal feuchten Gruppe zu geben. Das eine erwies sich als zu hoch, das andere als zu niedrig für normales Wachstum. Die tatsächlichen Wassergaben sind aus Übersicht 4 zu ersehen.

Die Bohnensamen wurden in Reihen zu 5 Stück in Abständen von einer Woche ausgelegt. Die Schäden äußerten sich in völliger Unterdrückung der Keimung, Verkrümmungen des Hypokotyls, Wurzelverbänderungen und Veränderung der Primärblätter (rhombisch mit zurücktretendem Parenchym und Verbreiterung der Adern). Die Stärke der Schädigung ist in Übersicht 4 durch 1, 2 oder 3 Kreuze angedeutet. In der naß gehaltenen Serie keimten schon die 14 Tage nach der Bodenbehandlung ausgelegten Samen fast normal. 54 Liter Wasser je qm waren in dieser Zeit gegeben. In der „feuchten" Serie wird der Unterschied der Wirkstoffkonzentration und der Bodenart deutlich. Im Sand mit 0,1 % U 46 ist nach 2 Wochen bei nur 21 l Wasser

Übersicht 4: Schädigung von Bohnenkeimlingen in verschieden bewässerten Böden.

Bodenart und Feuchtigkeitsgrad	U 46 0,1% Aussaat der Bohnen nach				U 46 0,2% Aussaat der Bohnen nach			
	1 Woche	2 Wochen	3 Wochen	4 Wochen	1 Woche	2 Wochen	3 Wochen	4 Wochen
naß	28,5 l	54 l	61,5 l	68,25 l	28,5 l	54 l	61,5 l	68,25 l
Erde	Verfault	+	—	—	Verfault	+	—	—
Sand	,,	—	—	—	,,	—	—	—
feucht	10,5 l	21 l	31,5 l	38,25 l	10,5 l	21 l	31,5 l	38,25 l
Erde	+++	++	+	—	+++	++	+	+ —
Sand	+++	+	—	—	+++	++	—	—
trocken	4,5 l	9 l	18 l	24 l	4,5 l	9 l	18 l	24 l
Erde	+++	+++	++	+	+++	+++	++	+
Sand	+++	++	+	+ —	+++	+++	++	+ —

l = Wassermenge je qm bis zur Aussaat der Bohnen
+++ = stärkste Schäden
++ = mäßige Veränderung
+ = leichte Keimschäden
— = keine Schäden.

kaum noch eine Wirkung zu sehen. Nur leichte Wurzelverbreiterungen und Krümmungen sind noch feststellbar. In Erde mit 0,2 % 2,4 D-Lösung ist an den Keimlingen der Aussaat 4 Wochen nach Bodenbehandlung immer noch eine geringe Schädigung zu bemerken, obwohl fast 40 l Wasser gegeben wurden. Die Serien mit geringster Wassergabe zeigen am längsten die Nachwirkung.

Die Nachwirkung bei Bohnen im Freiland ist eine ähnliche. Noch 24 Tage nach der Bodenbehandlung gesäte Bohnen weisen deutliche Schäden an den Primärblättern auf, die sich aber später wieder auswachsen. Die Regenmenge in dieser Zeit betrug nur 11,7 mm.

Wie bereits erwähnt, wird die Ausbildung der Wurzeln von Kohl und Salatsetzlingen bei Anwesenheit von 2,4 D-Wuchsstoffen im Boden gehemmt. Beim ersten Versuch dieser Art schien indessen eine deutliche Förderung des Kohlwachstums vorzuliegen. Die Bodenbehandlung mit den Mitteln U 46 0,2 %, ON 1303 0,5 % und ON 1304 (Staub) erfolgte am 16. 7. 48. Am 15. 8. wurden auf die stark verunkrauteten Beete und die fast völlig unkrautfreien behandelten Beete je einige Kohlpflanzen gesetzt. Die Regenmenge betrug bis dahin 58,3 mm, dazu kam gelegentliches Gießen. Das Durchschnittsgewicht der Grünkohlpflanzen war nach 6 Wochen auf den verschiedenen Beeten folgendes:

unbehandelt	18 g
U 46	73 g
ON 1303	82 g
ON 1304	107 g.

Die Pflanzen auf den wuchsstoffhaltigen unkrautfreien Beeten (vgl. Abb. 3) übertrafen die im Unkraut fast erstickten Kontrollpflanzen um das 4—6fache. Es ist hier wohl keine Förderung durch Wuchsstoff, sondern vielmehr eine Unterdrückung der Kohlpflanzen auf den unbehandelten Beeten durch das Unkraut anzunehmen.

Wiederholungen dieses Versuches im Jahre 1948 und 1949 zeigten, daß weniger die Zeit, als vielmehr die bis zum Pflanzen gefallene Regenmenge für das Anwachsen der Pflanzen von Bedeutung ist. Etwa 50 bis 60 mm Niederschläge sind notwendig, um Schäden für Kohl weitgehend auszuschalten (vergl. Übersicht 5, Vers. I/48 und V/49), wobei die Boden*art* ebenfalls eine Rolle spielt. Salat erwies sich als wesentlich empfindlicher.

Übersicht 5: Niederschläge von Bodenbehandlung mit 2,4 D-Mitteln bis zum Pflanzen von Kohl und Salat und Anteil der gesunden Pflanzen.

Zeit zwischen Bodenbehandlung und Pflanzen		Regenmenge	Gesunde Pflanzen in % Kohl	Salat
Vers. I/48	28 Tage	58,3 mm	100	—
Vers. III/48	0 Tage	0 mm	0	—
Vers. IV/48	5/10 Tage	0 mm	—	0,7
	15 Tage	6 mm	—	0
Vers. V/49	1 Tage	1 mm	4,5	0
	9 Tage	13,7 mm	24	0
	22 ,,	24,3 mm	29	0
	39 ,,	25,5 mm	64	46
	46 ,,	55,3 mm	79	45
	51 ,,	56,9 mm	90	25
	93 ,,	113,9 mm	100	—

Zusammenfassung.

Die ungeheuer große Zahl von Unkrautsamen im Boden ist eine stete Quelle starker Verunkrautung der Felder und Gärten. Die vorliegenden Versuche sollten die Frage klären, inwieweit es möglich ist, den Unkrautwuchs durch die 2,4 D-Mittel schon im Anfangsstadium — bei der Keimung — auszuschalten. Die Versuche führten zu folgendem Ergebnis:

1. Mit Wirkstoffmengen, die einer Aufwandmenge von 1—2 kg 2,4 D je ha entsprechen, ist es möglich, die Keimung von Unkräutern bis auf etwa 10 % zu vermindern.
2. Die gekeimten Pflanzen wachsen nur zum Teil normal weiter. Meist zeigen sich Blattverwachsungen, Krümmungen oder Triebstauchungen.
3. In behandelte Böden gesätes Getreide zeigt bei normaler Dosierung keine Schäden, lediglich teilweise eine geringe Keimverzögerung (Weizen), Bei Überdosierung (25fach) treten starke Wachstumshemmungen mit Wurzelverbänderung auf.
4. Gemüsesamen (Bohnen, Möhren, Radieschen) werden in gleicher Weise wie Unkräuter am Keimen bzw. Weiterwachsen gehindert.
5. Die Wirkung der 2,4 D-Mittel im Boden bleibt längere Zeit erhalten. Wesentlich ist die Wassermenge, die zwischen Bodenbehandlung und Pflanzen bzw. Aussaat auf den Boden fällt. Etwa 50—60 mm Regen sind notwendig, um den Wuchsstoff so weit aus dem Gartenboden zu entfernen, daß Kohlpflanzen normal anwachsen. Für normale Keimung von Bohnen scheinen 40 mm zu genügen. Unterschiede in der

Bodenart sind vorhanden (Sand wird schneller als Gartenerde „ausgewaschen").

6. Die Versuche haben ergeben, daß es durchaus möglich ist, durch Behandlung des Bodens den Unkrautwuchs weitgehend auszuschalten, so daß später eingesäte oder gepflanzte Kulturpflanzen ohne Behinderung durch die Unkräuter wachsen könnten. Die Böden bleiben auf Monate hinaus frei von Unkraut, vorausgesetzt, daß höchstens die oberen Bodenschichten leicht gehackt werden. In tieferen Schichten liegende Samen werden nicht geschädigt und keimen nach tieferer Bodenbearbeitung aus. Die zwischen Bodenbehandlung mit Wuchsstoffen und Pflanzung bzw. Saatzeit liegende Zeitspanne beträgt aber meist mehrere Wochen, so daß eine praktische Anwendung im Gemüsebau nur in Ausnahmefällen gegeben zu sein scheint. Durch starkes Wässern könnte die Wartezeit abgekürzt werden.

Zu untersuchen wäre noch, ob alle Gemüsearten in gleicher Weise empfindlich sind bzw. ob bei anderen Kulturen (Hackfrüchte?) die Vorteile frühzeitiger Unkrautbekämpfung durch Verhindern der Keimung doch auszunutzen wären.

Beobachtungen über das Auftreten des „Leindotterrüßlers" *Ceuthorrhynchus syrites* Germ. (I)

Von Dr. Waldemar Madel, Forschungsstelle und Feldversuchsstation für Schädlingsbekämpfung der Fa. C. H. Boehringer Sohn, Ingelheim/Rhein, Staufen/Brg.*) — Mit 2 Abbildungen

Der Leindotter (*Camelina sativa* Crantz, syn. *Myagrum sativum* L., *Alyssum sativum* Scop., *Cochlearia sativa* Caw., *Linostrophum sativum* Schrank) ist eine zur Familie der Kreuzblütler gehörende, allgemein wenig bekannte Ölpflanze. Je nach den Gegenden wird diese Ölfrucht verschieden benannt. So ist im Südbadischen der Name Dotter häufig, im Nassauischen spricht man von Buttersämchen, in Westfalen von Rautensaat oder Hüttentütt, in Hannover von Hahnenkassen, in der Schweiz von Beseliraps (weil aus den Stengeln Besen gebunden werden können), in Frankreich: Cameline, camonille de Picardie, sesame d'Allemagne, Lin bâtard; in England: Camelina, Gold of pleasure; in Italien: Camellina, camamina, camarina, drodetto, dorello, miagro falsa.

Die Kultur des Leindotters ist sehr alt. Man fand in Tongefäßen aus der La-Tène-Zeit und der Hallstattzeit Samen des Leindotters in solchen Mengen, daß man annehmen muß, er wurde damals bereits angebaut. In historischer Zeit reichen sichere Angaben bis in das 15. Jahrhundert zurück. Heute ist der Anbau des Leindotters zugunsten der Ölfrüchte mit besseren Ölausbeuten sehr zurückgegangen und beschränkt sich allgemein auf schlechte Böden. In der Gegend zwischen Freiburg und Lörrach befindet sich ein altes Leindotteranbaugebiet, das sich, gefördert durch Anbauwerbung von seiten des südbadischen Landwirtschaftsministeriums, ab 1946 ausgedehnt hat.

Die in den ersten Jahren nach dem Kriege sehr schlechten Rapserträge brachten vielfach eine Umstellung auf den Leindotteranbau. Nach Angaben des südbadischen Landwirtschaftsministeriums wurde für das Jahr 1948 eine Leindotteranbaufläche von 47,81 ha gemeldet. Im Jahre 1949 hat die Anbaufläche sicher bereits 100 ha überschritten. Der Leindotter hat trotz des verhältnismäßig geringen ha-Ertrages von 10 bis 15 dz Samen den großen Vorteil, daß er bei Breitsaat ohne zusätzliche Hackarbeit in 3 Monaten erntereif ist. Seine Ansprüche an den Boden sind gering und außerdem hatte man bisher keinerlei Schädlinge feststellen können, welche das Ernteergebnis schmälerten.

Nach einer Mitteilung von Dr. W. Kotte (Institut für Pflanzenpathologie, Freiburg) hatte nun dieser bereits im Jahre 1947 beobachten können, daß in der Gegend südlich Freiburg an den Leindotterschoten Schäden durch einen kleinen Rüsselkäfer verursacht wurden. 1948 wurden uns von den Leindotterfeldern in und um Staufen größere Schäden gemeldet und entsprechende Proben zur Untersuchung vorgelegt. Die Bestimmung der Rüsselkäfer, verbunden mit ausführlichen Literaturhinweisen, übernahm dankenswerterweise Herr Pfarrer Horion, Überlingen, der das Tier als den *Ceuthorrhynchus syrites* Germar (1824) erkannte.



Abb. 1. Links: Hälfte einer Leindotterschote mit unversehrten Samenkörnern. Rechts: Verpuppungsreife Larve des Leindotterrüßlers kurz vor dem Ausbohren aus der Schote. (Aufn.: Geiges)

Der Käfer ist nur 2—3 mm groß, matt dunkelgrau bis schwärzlich gefärbt. Eine helle Kiellinie, gebildet von den Mittelkanten der Deckflügel, ist auffällig. Die Männchen sind deutlich kleiner als die Weibchen.

Nach Horion war diese als selten zu bezeichnende Art bisher für Baden noch nicht gemeldet worden. Nach H. Wagner gilt der Rüßler innerhalb der Cruciferen als oligophag. Nach seinen eigenen Beobachtungen kommt er aber zu dem Schluß, daß für diesen Rüsselkäfer *Camelina sativa* die Hauptnährpflanze zu sein scheint. Da es sich nun bei *C. syrites* um einen in seiner Eigenschaft als landwirtschaftlicher Schädling neu zu wertenden Rüßler handelt, sei im Rahmen dieser Zusammenstellung gestattet, auf die bisherigen Funde näher einzugehen.

Den aus der Literatur zu entnehmenden Angaben und nach eigenen Beobachtungen wurde der Käfer bisher an folgenden Kreuzblütlern festgestellt:

Camelina sativa (Everts 1903, Sainte-Claire Deville 1924, Scheuch 1930, Wagner 1943, West 1941), *Camelina linicola* (West 1941), *Camelina microcarpa* (Rapp 1934), *Sysimbrium officinale* (Kleine 1922, Sainte-Claire Deville 1924, West 1941), *Sysimbrium sophiae* (Horion 1940, briefl. Mitteilung), *Sysimbrium altissimum* (Wagner 1943), *Lepidium draba* (Scheuch 1930, Wagner 1943, West 1941), *Sinapis arvensis* (Sainte-Claire Deville 1924, West 1941), *Raphanus raphanistrum* (Wagner 1943, Madel 1948), *Brassica spec.* (Wagner 1943), *Crambe tartarica* (Petri 1912), *Alliaria officinalis* (Madel 1948, 1949). Die Angaben über Funde an *Salix aurita* und *Mercurialis annua* (beide Eggert 1901) und *Silene inflata* (Joy 1932, West 1941) dürften nur als Meldungen von Zufallsfunden zu werten sein, ohne daß damit gesagt werden kann, daß die Käfer diese

*) Für die Mitarbeit an den oft sehr zeitraubenden Beobachtungen habe ich den Damen Pflaumann und Bastgen, sowie Herrn cand. phil. Haas bestens zu danken.

Pflanzen besiedeln. Zu allen Angaben ist zu bemerken, daß bisher der Nachweis der Nährpflanze nur durch die hier geschilderten Untersuchungen bei *Camelina sativa* erbracht werden konnte. Es muß weiteren Beobachtungen vorbehalten bleiben, ob noch andere Kreuzblütler als Nährpflanzen für die Larven des *Ceuthorrhynchus syrites* in Frage kommen.

In diesem Zusammenhang ist zu erwähnen, daß ich dem Käfer den deutschen Namen „Leindotterrüßler" gab, da er augenscheinlich — zunächst wenigstens — als der einzige und zugleich wichtige Leindotterschädling in Erscheinung trat.

Nach einer Mitteilung von Horion ist die Art *C. syrites* wohl hauptsächlich östlich-kontinentalen Ursprungs und der Käfer liebt vor allem xerotherme Örtlichkeiten. Aus der Literatur liegen folgende Fundortangaben vor: Deutschland: Schlesien, Thüringen, Harz, Sachsen, Sachsen-Anhalt, Brandenburg, Danzig, Pommern, Mecklenburg, Westfalen, Hessen, Württemberg, Bayern. Der Käfer wird allgemein als selten bezeichnet, besonders im Norden. Dänemark: Drei Fundorte. Schweden: Süd- und Mittelschweden (nördlich bis Uppland und Värmland). Holland. Frankreich: etwa östlich der Linie Caen, Limoges, Marseille, Landes. Großbritannien: nur Südengland, nördlich bis Warwick. Italien: in den Provinzen Piemont und Lombardei, sowie auf Sardinien. Rumänien: in Siebenbürgen und Braila. Slowakei. Polen. Österreich: im Alpenvorland und in den breiten Tälern, dagegen nicht im Gebirge. Rußland: im ganzen Gebiet außer dem Norden. Turkestan. Persien.

Nach den bisherigen eigenen Beobachtungen 1949 erscheinen die Käfer auf den Leindotterfeldern Anfang Mai und machen dort an den jungen Pflanzen, insbesondere an den Herzblättern, einen Ernährungsfraß durch. Es ist ein feiner Punktfraß, der für die Pflanzen auch bei stärkerem Befall keine wesentliche Schädigung bedeuten dürfte. Die Besiedlung eines Feldes kann starken Umfang annehmen und so pro Pflanze bis zu 3—5 Käfern ausmachen. Wir haben für unsere vergleichenden Untersuchungen mit Hilfe eines normalen Ketschers auf 10 Ketscherschläge bis 70 Käfer gezählt. Nach dem Abblühen des Leindotters erfolgt etwa Anfang Juni die Eiablage in die Schoten. Je Schote wird normalerweise 1 Ei abgelegt, so daß die daraus schlüpfende Larve den im Mittel bei 12 Samen liegenden Schoteninhalt zu ihrer Ernährung hat. Die Larve frißt und befrißt etwa 8—10 Samen, um dann vor ihrer Verpuppung durch ein kreisrundes Ausbohrloch die Schote zu verlassen, zum Boden zu fallen und 5—10 cm tief in die Erde zu kriechen. Dort erfolgt die Verpuppung in einem ovalen Erdkokon.

1948 hatten wir in sehr spät angesäten Leindotterfeldern folgende Daten ermitteln können: 10.—20. 8. Ausbohren der Larve, 5.—10. 9. Verpuppung im Boden, ab 23. 9. Schlüpfen der Käfer, am 16. 10. letzte Beobachtung von Käfern auf Leindotterpflanzen, die sich am Feldrain angesät hatten.

1949 hatten die Larven in früh (März—April) angesäten Leindotterfeldern bei Untersuchungen Anfang Juli bereits einen großen Teil der Schoten verlassen. Um einen Überblick von der Schädlichkeit des Leindotterrüßlers zu bekommen, begannen wir 1948 von verschiedenen Feldern aus der Umgebung von Staufen Proben zu entnehmen und zunächst pro Probe 1000, späterhin aber nur 300 Schoten auf den Befall zu prüfen. Es zeigte sich, daß von 12 Proben nur Probe 3 nicht befallen war, der Befall der anderen schwankte zwischen 4 und 77 % (4, 13, 15, 24, 33, 30, 37, 40, 45, 60, 77 %). Wie groß der Ausfall sein kann, zeigt ein gewichtsmäßiger Vergleich des Inhaltes von je 1000 unbefallenen und 1000 befallenen Schoten. Die unbefallenen Schoten ergaben 10,13—10,55 g, 1000 befallene 5,56—6,13 g Samen. Hierbei ist zu berücksichtigen, daß der Inhalt befallener Schoten durch Kot schwärzlich verfärbt ist und die angebissenen Samenkörner stark betrocknet sind. Wir untersuchten ferner Proben bereits gedroschenen Leindotters von verschiedenen Feldern auf darin befindliche Larven und fanden in 10 Proben zu je 10 g 0, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 12, 20, 25 Larven. Die bei dem Drusch in die Samen hineingelangenden Larven sterben ab, ohne zur Verpuppung zu kommen.



Abb. 2. Schoten des Leindotters mit Ausbohrlöchern von C. syrites-Larven (Aufn.: Dr. Kotte).

Im Jahre 1949 wurden Leindotterfelder nördlich Freiburg, aus dem Kaiserstuhlgebiet und dem Gebiet südlich Freiburg untersucht. Wir haben 200 Schoten je Probe ausgezählt, da sich herausstellte, daß diese Zahl zur Ermittlung des Befallsdurchschnittes völlig ausreichend war. Es sei hier erwähnt, daß wir mehrfach prüften, ob die Käfer sich auf dem ganzen Leindotterfeld oder etwa mehr an den Rändern aufhalten. Es zeigte sich, daß die Leindotterrüßler das ganze Feld etwa gleichmäßig verteilt besiedeln. Dies kam auch bei den Untersuchungen klar heraus, Auszählungen der befallenen Schoten an den Feldrändern und den verschiedenen Stellen zur Mitte hin ergaben ungefähr gleichwertige Befallsprozente.

In dem südlich Freiburg gelegenen Befallsgebiet wurden 32 Felder in der Zeit vom 10.—20. 7. untersucht. Nur ein einziges spät eingesätes Feld erwies sich als befallsfrei, ein weiteres hatte nur 1,5 % mit Larven besetzter Schoten. Die Befallsprozente der anderen 30 Felder schwankten zwischen 16 und 88.5 %, durchschnittlich lag der Besatz bei 50 %. Im Gegensatz hierzu war der Käfer im nahe gelegenen Kaiserstuhlgebiet kaum nachweisbar. Dies mag damit zusammenhängen, daß der Leindotteranbau wegen der schlechten Rapsernte des Jahres 1948 erst im Jahre 49 allgemein durchgeführt wurde. Von 13 Proben hatten lediglich 2 aus Saßbach 0,5 % und 2 aus der Umgebung von Bickensohl 2,5—3,5 % befressener Schoten. Ähnlich lagen die Verhältnisse nördlich Freiburg, wo Felder aus der Umgebung von Emmendingen keine Käferschäden zeigten, bis auf eine Probe mit 0,5 %.

Die Überwinterung der Käfer erfolgt in etwa 5—10 cm Tiefe im Ackerboden, wahrscheinlich bleiben auch Käfer in den Puppenkokons liegen und schlüpfen erst im Frühjahr des nächsten Jahres. Untersuchungen der Feldraine ergaben bisher keine dort zur Überwinterung liegende Käfer.

Die genauen Vermehrungsziffern stehen noch nicht fest. Die Käfer wurden außer an Leindotter in Staufen an Knoblauchhederich oder Knoblauchrauke *(Alliaria offizinalis* Andrzj.) und an weißblühendem Hederich *(Rhaphanus raphanistrum)* gefunden (s. o.).

Bekämpfung: Uns interessierte besonders die Frage, inwieweit die Stäube- und Spritzmittel auf Hexachlorcyclohexan-Basis gegen den Leindotterrüßler eingesetzt werden können. Es zeigte sich, daß Hexastäubemittel nicht wirkten, dagegen aber bereits mit 0,1 % Nexen (Hexa-Emulsion) eine befriedigende Abtötung der Käfer erreicht werden konnte, sofern 10 l Spritzbrühe pro Ar verwendet wurden. Der beste Zeitpunkt

der Spritzung liegt wenige Tage vor Beginn des Blühens. Wenn die Bekämpfung des Leindotterrüßlers in einer Gemarkung nur vereinzelt vorgenommen wird, dann wandern die Käfer von benachbarten Feldern, die nicht gespritzt wurden, nach unseren Beobachtungen schnell wieder zu. Ein späteres Spritzen gegen die sich im Inneren der Schoten entwickelnden Larven erscheint nach den bisherigen Beobachtungen als nicht geeignet.

Zusammenfassend ist zu sagen, daß der bislang nicht als Schädling in Erscheinung getretene Leindotterrüßlers *Ceuthorrhynchus syrites* Germ. im südbadischen Leindotteranbaugebiet die Kultur dieser Ölfrucht in zunehmendem Maße gefährdet. Es dürfte in den Gebieten, wo der Käfer augenscheinlich erst seit drei Jahren in immer größerem Umfang auftritt, nur dann zu befriedigenden Leindotterernten kommen, wenn man mindestens eine einmalige Bekämpfung des Schädlings durchführt. Erfahrungen hierüber müssen noch gesammelt werden. Vorerst ist zu sagen, daß eine Spritzung kurz vor der Blüte mit dem Hexa-Emulsions-Präparat Nexen entsprechend den obigen Angaben angeraten werden kann. Sollte amtlicherseits für bestimmte Gebiete der Leindotteranbau aus ähnlichen Gründen wie in Südbaden empfohlen werden, so ist auf die Möglichkeit einer starken Ertragsminderung durch den Leindotterrüßler hinzuweisen.

Die morphologisch-systematischen Angaben über *C. syrites* werden in einem kurzen zweiten Beitrag zuzusammengestellt.

Literatur-Verzeichnis.

Bach, Käferf. II, 1852—54 (1854), p. 346, 354.

Borchert, Die Verbreitung der Käfer Deutschlands, Schönebeck 1938.

Cela-Hausztschr., „Cela-Pflanzenschutzmann" Nr. 9, Jan. 1950, Zwei seltene Ölfruchtschädlinge.

Everts, Coleoptera Nederlandica, Gravenhage 1903, 2. Band, p. 684.

Fleischer, Pretled Bronker fauny, Ceskoslov.-Republiky, Brünn 1927—1930.

Germar, Ins. Spec. nov. I., p. 232, Nr. 358 (Originalbeschreibung).

Gyllenhal, Ins. Suec. I, 4, 1827, p. 577 (Rhynchaenus).

Hegi, Illustr. Flora von Mitteleuropa, Band IV, 1. Teil, p. 368, München 1935.

Hellén, Enumeratio Insectorum Fenniae et Sueciae, II. Coleop., Helsingfors 1947.

Hustache, Miscell. Rev. Ceuth. Gallo-Rh., 1924, p. 110, p. 244.

Joy, A practical handbook of british beetles, London 1932.

Junk-Schenkling, Catal., Bd. XXX, pars 113, p. 104 bis 105.

Kleine, Lariiden und Rynchophoren und ihre Nahrungspflanzen, Ent. Blätter VI, 1910, p. 275.

Kuhnt, Best. Tab. Käfer Deutschlands, 1913, p. 996 (syritmes).

Lomnicki, Catal. Coleopt. Poloniae, Lwow 1913.

Petri, Siebenbürgens Käferfauna, Hermannstadt 1912.

Porta, Fauna Coleopt. Italica, Piacenca 1932, 4. Band.

Redtenbacher, Fn. Austr. 1849, p. 382, 1858, p. 800, 1874, p. 342.

Reitter, Fauna Germ. V, 1916, p. 166.

Roubal, Catal. Coleopt. Slovenska, Bratislawa, 1941, 3. Bd.

Scheuch, Mittlg. über Nährpflanzen einheimischer Ceuthorrhynchen. Koleopt. Rundschau d. Zool.-Bot. Ges. Wien, Bd. 16, 1930, p. 175.

Schönherr, Gen. Sp. Curc. IV, 1, p. 480, 1837 XIII, 2, p. 134, 1845.

Schultze, Zur Kenntnis der Ceuthorrhynchus-Arten. Dtsch. Ent. Ztschr. 1895, p. 431.

Schultze, Kritisches Verzeichnis der bis jetzt beschriebenen palaearktischen Ceuthorrhynchinen. Dtsch. Ent. Ztschr. 1902, p. 219.

Seidlitz, Fn. Balt. Bd. 2, 1891, p. 630. — Fn. Transsylv. 1891, p. 702.

Stierlin, Käfer der Schweiz, 1867, p. 283; 1894 p. 382.

Wagner, Über das Sammeln von Ceuthorrhynchinen. Koleopt. Rundschau d. Zool.-Bot. Ges. Wien, Bd. 28, 1943, p. 31 (C. syritis).

Winkler, Catal. Coleopt. regionis paläarcticae, Wien 1924—1932.

Getreideschäden durch unsachgemäße Anwendung von Unkrautmitteln auf Hormonbasis / Von Dr. Dame, Pflanzenschutzamt Münster i. W.

Die Hormonmittel hatten in der Vegetationsperiode 1949 zur Bekämpfung der verschiedensten Unkräuter im Winter- und Sommergetreide eine verhältnismäßig starke Anwendung in der Praxis gefunden. Sofern die Anwendungsvorschriften bezüglich der Konzentration und der Aufwandmenge in dem Zeitraum nach der Bestockung bis vor dem Ährenschieben eingehalten wurden, haben sich wenigstens äußerlich am Wuchs der Getreidepflanzen Schädigungen nicht feststellen lassen. Die Wirkung gegen die verschiedensten Unkräuter muß unter den oben genannten und eingehaltenen Bedingungen ebenfalls, wenn auch unterschiedlich, als gut bezeichnet werden. Wenn dennoch nach der Anwendung der genannten Mittel in mehreren Fällen äußerlich sichtbare Schäden an Getreidepflanzen oder eine mangelhafte Wirkung gegen Unkräuter beobachtet wurden, so sind diese Mißerfolge einer unsachgemäßen Anwendung des Mittels zuzuschreiben.



Abb. 1. Gespritzt mit Hormonmittel, normale Anwendungskonzentration.



Abb. 2. Gespritzt mit Hormonmittel, Anwendungskonzentration um 50 % überschritten.



Abb. 3. Gespritzt mit Hormonmittel, normale Konzentration, zum richtigen Zeitpunkt, Aehren normal entwickelt.

Schäden an Getreidearten, wie sie die Abbildungen aufzeigen, treten dann ein, wenn die Bespritzungen zu frühzeitig, d. h. kurz vor oder kurz nach der Bestockung durchgeführt wurden. Fernerhin tritt ein normales Wachstum ein, wenn die vorgeschriebenen Konzentrationen, und sei es nur um die Hälfte, erhöht werden. Aus dieser Tatsache ergibt sich für die Praxis der Schluß, eine Bespritzung unbedingt erst dann vorzunehmen, wenn die Bestockung restlos ihren Abschluß genommen hat. Bei allen Spätaussaaten ist diesem Umstand besonders Rechnung zu tragen. Andererseits muß die vorgeschriebene Konzentration unbedingt eingehalten werden. Bei der Verwendung von anderen Pflanzenschutzmitteln neigt die Praxis gern zu Überdosierungen. Bei der Anwendung von wuchsstoffhaltigen Unkrautbekämpfungsmitteln muß man sich von diesen Gedankengängen unbedingt frei machen.

Alle Fälle, in denen die Spritzung unbefriedigend oder unwirksam war, ließen sich gleichfalls als Folge der unsachgemäßen Anwendung aufklären. Diese Bespritzungen wurden in den jeweiligen Fällen zu einer Zeit durchgeführt, in der infolge der kühlen Witterung die Unkräuter in ihrer Entwicklung stockten oder aber bereits zu weit vorangeschritten waren, so daß die Wuchsstoffe keinen schädigenden Einfluß mehr auf die Unkrautpflanzen gewinnen konnten. Für die Praxis ergibt sich der weitere Schluß, die Bespritzungen jeweils dann durchzuführen, wenn mit einem zügigen Wachstum der Unkräuter zu rechnen ist.



a



b

Abb. 4. a und b. Gespritzt mit Hormonmittel, normale Konzentration, vor Abschluß der Bestockung. Aehren geschädigt, Miß-, Zwie- und Mehrfachwuchs.

Mißgestaltete Birnenfrüchte

Von Dr. W. Holz, Pflanzenschutzamt Oldenburg

Im Herbst vorigen Jahres wurden uns von mehreren Klein- und Hausgartenbesitzern aus einem bestimmten Stadtteil Oldenburgs verkrüppelte Birnen gebracht. Die Verkrüppelung fand sich immer nur in der Kelchgegend, während die Stielpartie der Früchte gleichmäßig und normal geformt war. Die kleinen Früchte zeigten im allgemeinen noch eine einigermaßen normale äußere Form (s. Abb. 1 u. 2, im Vordergrund liegende Früchte), während die größeren Früchte immer mehr oder weniger stärkere Mißbildungen in der Kelchgegend aufwiesen. Die Kelchblätter waren schwarzbraun verfärbt, hart, meist röhrenförmig zusammengewachsen und länglich ausgezogen. Bei den kleinen Früchten ragte dieses Gebilde deutlich heraus (s. Abb. 1 u. 2, vordere Früchte). Bei den größeren Früchten lag es in einer Grube, die von den weiterwachsenden, dicken Fruchtfleischwulsten gebildet war. Die aufgeschnittenen Früchte hatten unter der „Kelchröhre" immer eine kleine (etwa 5—10 cm große), von braunen Zellwänden umgebene Höhlung. Auffallenderweise besaßen diese Früchte niemals Samenkerne. Die Gesamtzahl derartig verbildeter Früchte schwankt in den einzelnen Gärten zwischen 60 und 90 %. Eigenartigerweise zeigte jedoch nur die Sorte „Gräfin von Paris" diese Erscheinung. Nach Aussagen der Gartenbesitzer soll diese Sorte schon seit mehreren Jahren in zunehmendem Maße unter dieser Krankheit leiden.

Da wir keine Erklärung für die Ursache dieser sonderbaren Verkrüppelung fanden und uns diese Erscheinung früher noch niemals begegnet war, sandten wir Speyer, Kiel, einige derartige Früchte. Speyer stellte in den Höhlungen unter den „Kelchröhren" zahlreiche erwachsene Oribatiden und Oribatidenlarven fest, andererseits keinerlei Häutungsreste von Raupen oder Käferlarven. Nach seiner Meinung sollen die Oribatiden die Urheber der eigenartigen Schädigung sein. Wir müssen jedoch betonen, daß die von Zacher beobachteten Oribatiden-Schäden an Birnenfrüchten ganz anderer Art sind. Zacher beschreibt sie folgendermaßen: *Oribata humeralis* (Herm.) Koch erzeugt durch oberflächliches Benagen der Birnenfruchtschale schwarze oder kreisförmige Flecken, die mit fortschreitender Reife sich vergrößern, faulen und schließlich die ganze Frucht verderben. Ähnliche Schäden sollen *Oribata*

orbicularis Koch und *Oribata setosus* Koch an Obstbäumen hervorrufen. Erscheinungen, wie die von uns beobachteten, sind u. W. bisher nirgendwo in der Literatur als Oribatidenschäden beschrieben. C. Willmann, Bremen, den wir um die genaue Speziesbestimmung der Milbenart baten, bestimmte sie als *Trichoribates trimaculatus* (Koch). Er bezweifelt jedoch, daß diese Milben für die eigenartigen Schäden verantwortlich gemacht werden können. Sie seien im allgemeinen harmlose Pilz- und Flechtenfresser, die sich nur auf der Baumrinde aufhalten, im vorliegenden Fall in die bereits vorhandenen Schadstellen eingedrungen seien, um sich dort von den überall wuchernden Pilzmyzel zu ernähren. Somit ist die Ursache noch nicht einwandfrei klar. Wir werden die Angelegenheit in diesem Jahr weiter verfolgen und wären für Literaturhinweise oder gegebenenfalls Mitteilung ähnlicher Beobachtungen sehr dankbar.

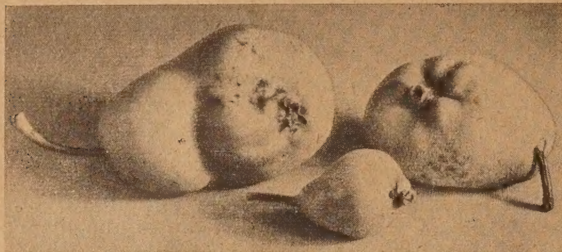


Abb. 1. Mißgestaltete Birnen von verschiedener Größe und Form. — (Foto: Dr. Wehlau, Oldenburg.)

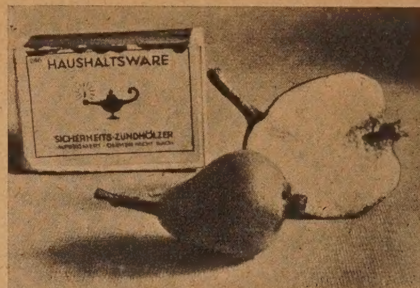


Abb. 2. Mißgestaltete Birnen; bei aufgeschnittener, hinterer Frucht Höhlung unterhalb des Kelches sichtbar. (Foto: Dr. Wehlau, Oldenburg.)

Herrn Dr. Speyer, Kiel, und Herrn C. Willmann, Bremen, möchte ich an dieser Stelle für ihre Bemühungen zur Klärung dieser rätselhaften Schäden herzlichen Dank aussprechen.

Literatur:

Zacher, Fr.: Arachnoiden, Spinnentiere. Handbuch der Pflanzenkrankheiten Bd. IV, 1925, S. 113.

MITTEILUNGEN

Nachtrag Nr. 1 zum Pflanzenschutzmittelverzeichnis 3. Auflage vom April 1950

DDT-Hexa-Präparate (B 2 ab)

Multanin
Hersteller: Schering A.-G., Berlin und Braunschweig.
Anwendung: stäuben.
Anerkannt: auch gegen Kartoffelkäfer.

Sonstige chlorierte Kohlenwasserstoff-Präparate (B 2 c)

B 115-Staub
Hersteller: Derrothan-Gesellschaft Fr. Chromek, Berlin-Tempelhof und Neumünster.
Anwendung: stäuben.
Anerkannt: gegen beißende und saugende Insekten.

Pyrethrum-Derris-Spritzmittel (B 3 d 2)
Pyrethrum-Derris-Stäubemittel (B 3 d 3)

Derro und **Derrothan**
Hersteller: Derrothan-Gesellschaft Fr. Chromek, Berlin-Tempelhof und Neumünster,
sind Pyrethrum-Derris-Mittel und nicht Pyrethrum-Mittel.

30% ANT-haltige Mittel gegen Nagetiere (E I 2 b)

Milratol ist zum Unterschied gegen Milratol-Wirkstoff in **Milratol II** umbenannt worden.

Mittel gegen Stall- und Stubenfliegen ohne Dauerwirkung (F 2 a 1)

Paralette (DDT-Räuchertablette)
Hersteller: Böhme-Fettchemie, Düsseldorf-Holthausen.
Anwendung: 1 Tablette auf 25 cbm verschwelen.
Anerkannt: gegen Fliegen.

Berührungsgifte gegen Küchenschaben (F 2 b 2)

Contacta-Puder
Hersteller: Böhme-Fettchemie, Düsseldorf-Holthausen.
Anwendung: ausstäuben.
Anerkannt: gegen Schaben, Heimchen, Silberfischchen.

Paral-Puder
Hersteller: Böhme-Fettchemie, Düsseldorf-Holthausen.
Anwendung: ausstäuben.
Anerkannt: gegen Schaben, Heimchen, Silberfischchen.

Hormon-Spritzmittel

von L. P. Batjer, US Dept. of Agriculture. Gekürzte Übersetzung eines vom USA-Artikeldienst zur Verfügung gestellten Aufsatzes.

Zur Verhinderung des Fruchtfalls werden heute vor allem solche Präparate verwendet, die Naphthalenessigsäure oder ihr Natriumsalz, neuerdings auch eine Modifikation von 2,4 D, die 2 Methyl-4 Chlorophenoxyessigsäure (im Handel als „Toloxy" bekannt), enthalten.

Alle diese Mittel müssen wegen ihrer begrenzten Wirkungsdauer zur Erntezeit angewendet werden. Daraus ergeben sich technisch bedeutende Schwierigkeiten, vor allen Dingen bei Anwendung dieser Mittel als Spritzmittel. Deswegen wird vielfach gestäubt oder auch das Flugzeug eingesetzt. Bei der Flugzeugbehandlung werden 48 g Naphthalenessigsäure, die in 5 Gallonen 40%igen Sommeröls gelöst sind, je acre verspritzt. Bei der gewöhnlichen Spritzmethode wird die gleiche Menge Wirksubstanz in 1200 Gallonen Lösung je acre verwendet. Bei der Flugzeugbehandlung wird also der Wirkstoff rund 240 mal stärker verwendet als bei der üblichen Spritzung. Der Hauptvorteil der Flugzeugbehandlung liegt in der Schnelligkeit der Durchführung und in der Einsparung von Arbeitskräften. Die Wirkung ist etwas geringer als bei der Spritzung, aber noch durchaus befriedigend.

Bei der Stäubemethode werden je Baum 3 bis 4 englische Pfund eines 0,1%igen Staubes verwendet. 0,1%iger Staub enthält auf 3 englische Pfund die gleiche Menge Naphthalenessigsäure wie 30 Gallonen eines Standard-Spritzmittels (0,001 %). Während sich im Osten staubförmige Mittel gleich

wirksam zeigten wie Spritzmittel, wirkten sie unter den trokkenen Verhältnissen des Nordwestens nicht befriedigend.

Im allgemeinen werden Spritzlösungen von 0,001 % Wirkstoff angewendet. Die Anwendungszeit ist der entscheidende Faktor für den Erfolg der Spritzung. Die Wirkung der Spritzung zeigt sich nach 2 bis 3 Tagen. Der Höhepunkt der Wirksamkeit wird in 5 oder 6 Tagen erreicht; je nach Sorte, Kulturbedingungen und Temperatur kann die Wirkung 10 Tage bis 4 Wochen anhalten. Am besten wird unmittelbar beim Beginn des Abfallens gespritzt. Zu frühe Spritzung ist wirkungslos, zu späte Spritzung, also Spritzung wenn der Fruchtfall bereits im Gange ist, gibt ebenfalls keine Ergebnisse. Bei Sorten, bei denen die wirksame Periode der Spritzung relativ kurz ist, muß eine Anzahl typischer Bäume täglich beobachtet werden, um den Zeitpunkt des Abfallens gesunder, reifer Früchte zu bestimmen. Eine zweite Spritzung nach 5 oder 10 Tagen kann die Wirkungszeit beträchtlich verlängern.

Neuere Versuche im Nordwesten haben gezeigt, daß der wirksame Stoff von den Blättern und nicht von den Baumstämmen aufgenommen wird. Die Versuche haben weiter ergeben, daß eine Verzögerung des Fruchtfalls nur dadurch erreicht wird, daß die Blätter des Fruchttriebes selbst behandelt werden.

Als Einwand gegen die Anwendung von Hormonspritzmitteln ist gelegentlich behauptet worden, daß die Haltbarkeit des Obstes durch die Spritzung geringer wird. Diese Annahme ist abwegig. Die direkte stimulierende Wirkung von normal starken Hormonspritzmitteln ist an sich so gering, daß sie kaum oder praktisch nicht in Erscheinung tritt. Eine indirekte Wirkung kann dadurch vorliegen, daß Früchte, die sonst abfallen würden, noch längere Zeit am Baume bleiben. Dadurch können sie überreif und glasig sowie in der Haltbarkeit beeinträchtigt werden. Es kommt also darauf an, für das Abnehmen der Früchte den richtigen Zeitpunkt zu wählen, wobei Sorte und Klimaverhältnisse berücksichtigt werden müssen. Das Auspflücken der reifen Früchte ist also auch bei Hormonbehandlung nicht überflüssig, im Gegenteil wird gerade bei der Hormonbehandlung und bei gewissen Sorten das Auspflücken regelmäßig durchgeführt werden müssen, um Verluste durch Überreife und Faulwerden bei der Lagerung zu vermeiden.

Obstzüchter sollten immer berücksichtigen, daß einer der Hauptgründe des Fruchtfalls die Reife der Früchte ist. Wenn bei Anwendung von Hormonspritzmitteln die Ernte zu lange hinausgezögert wird, so kann die Behandlung statt Vorteile zu bringen, schädlich sein.

E. Allershausen

Mietenkontrollnetz.

In den vergangenen Wintermonaten brachten die vom Deutschen Wetterdienst in der US-Zone herausgegebenen täglichen Wetterkarten Beobachtungen des Mietenklimas an Kartoffel- und Futterrübenmieten. Während in den vorhergehenden 3 Jahren nur von der Agrarmeteorologischen Versuchsstation Gießen bei Gießen und bei Heidelberg Kontrollmieten unterhalten wurden, ist im letzten Jahre ein „Mietenkontrollnetz" eingerichtet worden, das 10 Stationen in Hessen, Württemberg-Baden und Bayern umfaßt. Die beobachteten monatlichen Extremwerte und Mitteltemperaturen in Sohlennähe und am Scheitel der Mieten wurden in den Wetterkarten wiedergegeben. Außerdem wurden durch die Rundfunksender Frankfurt/Main, Stuttgart und München sogenannte „Mietenhinweise" für die Landwirtschaft verbreitet und auf Grund der in früheren Jahren gemachten Erfahrungen Ratschläge über die weitere Behandlung der Mieten (stärkeres Abdecken oder Lüften derselben) gegeben.

Durch die Einrichtung dieses „Mietenkontrollnetzes" hat sich der Deutsche Wetterdienst einer sehr dankenswerten volkswirtschaftlichen Aufgabe unterzogen, indem er dazu beiträgt, Verluste an eingemieteten Hackfrüchten zu vermindern.

Völkel

LITERATUR

Kemper, H., „Die Haus- und Gesundheitsschädlinge und ihre Bekämpfung". 2. Auflage, 344 Seiten, 242 Abbildungen. Verlag Dunker und Humblot, Berlin 1950, Preis DM 18.—.

Das Buch soll, wie im Untertitel gesagt, ein „Lehr- und Nachschlagebuch für Schädlingsbekämpfer" sein und ist als solches folgerichtig aufgebaut. Allgemeine Kapitel über das Aufgabengebiet des Schädlingsbekämpfers, über die wirtschaftliche und hygienische Bedeutung von Haus- und Gesundheitsschädlingen, über ihren Körperbau und ihre Lebensweise, sowie die Bedeutung der Umweltseinflüsse bilden den ersten Teil des Buches. Im zweiten, für den Praktiker wichtigsten und Hauptteil des Buches werden die Haus- und Gesundheitsschädlinge in systematischer Reihenfolge behandelt. Eine ausführliche Beschreibung des Aussehens, der Lebensweise und spezielle Angaben über die Bekämpfung werden ergänzt durch eine reiche Illustration mit vorzüglichen, teils photographischen, teils zeichnerischen Abbildungen der Schädlinge und ihrer Schadbilder. Übersichtliche, vielfach tabellarische Darstellungen der typischen Artmerkmale ermöglichen es auch dem weniger Geübten, einander ähnliche Schädlinge nach ihrem Aussehen und ihren Schadbildern zu unterscheiden. Neben der großen Zahl schädlicher Insekten, Milben, Zecken, Asseln und Kellerschnecken werden auch die schädlichen Nager, Ratten und Mäuse, behandelt.

In einem abschließenden, etwa 100 Seiten umfassenden Kapitel werden die für Haus- und Gesundheitsschädlinge wichtigen Abwehrmaßnahmen und Bekämpfungsmittel und -methoden erörtert, wobei auch die modernen synthetischen Berührungsgifte die gebührende Berücksichtigung finden.

Die für den Schädlingsbekämpfer so wichtigen gasförmigen Mittel, getrennt nach Gasen, deren Anwendung keiner gesetzlichen Einschränkung unterliegt, und solchen, deren Anwendung gesetzlich geregelt ist (sogen. hochgiftige Gase) und die gesetzlichen Bestimmungen über den Handel mit Giften bilden den Abschluß des Buches.

Straffe Gliederung und richtige Auswahl des behandelten umfassenden Stoffes machen das Buch, dessen 1. Auflage im Jahre 1943 erschien, zu einem wichtigen Nachschlagewerk für einen jeden, der in der Schädlingsbekämpfung mit Haus- und Gesundheitsschädlingen zu tun hat.

Sehr erfreulich ist es, daß sich das Buch auch durch seine äußere Aufmachung in Ganzleinen von vielen einschlägigen Werken der Nachkriegszeit vorteilhaft unterscheidet.

P. Steiner.

Köhler, R., Bodenbiologische Studien am Acker und Ackerrain. 56 S. 48 Abb. Bayer. Landwirtschaftsverlag München 1949. Preis 3.80 DM.

Das zunehmende Verschwinden der Ackerraine als Folge des Bodenhungers mit der fast völligen Ausrottung von Baum und Strauch hat den landwirtschaftlichen Kulturen großen Schaden zugefügt. Die Wiederaufrichtung der Ackerraine ist daher eine wichtige Aufgabe zur Gesundung der Kulturlandschaft. Die zur Erreichung dieses Zieles durchgeführten Untersuchungen über die Biologie des Ackerraines haben zu dem Ergebnis geführt, daß im Bodengefüge zwischen Acker und Rain keine grundsätzlichen Unterschiede bestehen, doch zeigen sich insofern Unterschiede, als das Gefügebild des Ackerraines stärker vom Regenwurm beeinflußt wird als das des Ackers. Dazu ist die Beständigkeit der Krümelstruktur am Ackerrain in der Regel gut, am Acker dagegen mangelhaft, da die Lebendverbauung der Krümel durch die bodenständigen Mikroorganismen am Rain wesentlich intensiver ist; die naturbelassenen Böden sind also biologisch aktiver. Dazu ist aber auch die Düngeraktivität des Rainbodens deutlich besser als die des Ackers, wie durch Beobachtungen über die Festlegung der Phosphorsäure durch den Boden festgestellt werden konnte. Demnach ist der Rain dem Acker auch bei künstlicher Düngung im Ertrag deutlich überlegen. Als wichtiges Endergebnis ist hervorzuheben, daß der Gareschwund am Acker nicht in der Natur des Bodens gelegen ist, sondern eine Folge falscher Kulturmaßnahmen darstellt. Es ist ein wichtiges Ziel, durch Wiederherstellung der sträucherverwachsenen Rainlandschaft das Bodenklima auszugleichen und dem Gareschwund entgegenzuarbeiten.

Gößwald, Würzburg.

Hilkenbäumer, F.: Zweckmäßige Arbeitsweise im Obstbau, Heft 4/5: Schnitt der Obstgehölze. 144 S., 12×17 cm DM 2.80, Neumann-Verlag, Radebeul 1.

Verfasser wendet in seinem Werkchen eine neue Anschauungsmethode an, indem er die zu entfernenden Teile beim Schnitt der Obstgehölze in roter Farbe kennzeichnet. So weiß der Anfänger, auch ohne eine in manchen Büchern

oft umständliche und mitunter schwer begreifliche Beschreibung, um was es sich handelt.

Eingehend und äußerst anschaulich sind auch die Schnittgeräte, ihre richtige Anwendung und Pflege, sowie die Umveredlung dargestellt.

In einer Neuauflage wäre die Möglichkeit der Erziehung von Kurzstämmchen bei Johannis- und Stachelbeeren zu erwähnen, bei der alle aus den unterirdischen Stammteilen hervorgehenden, oft sehr lästigen Sprosse bewußt unterdrückt werden. Zu diesem Zweck wären die beiden untersten Triebe auf der Abbildung S. 135 zu entfernen.

Bei Stachelbeeren sind die beim Auslichten verbleibenden einjährigen Triebe stets — ganz unabhängig vom Meltaubefall — um etwa ein Drittel ihrer Länge zu kürzen.

Bei den Himbeeren müssen die abgetragenen Ruten nicht kurz, sondern unmittelbar am Erdboden abgeschnitten werden. Auf der Abbildung S. 144 wäre also die Schere entsprechend tiefer anzusetzen.

Das Büchlein gibt dem zünftigen Obstbauern manche Anregung, ist aber — namentlich für den obstbautreibenden Nachwuchs von besonderem Wert. Brönnle.

Fuchs, W. H., Chemische Resistenzfaktoren bei Pflanzenkrankheiten. Angew. Chem. A. **60.** 1948, Nr. 7/8, S. 217 bis 218.

Der leider nur in kurzem Auszug wiedergebene Vortrag erörtert die Phasen der Pathogenese und die Resistenzfaktoren. Unter den chemisch wirksamen Faktoren spielen neben Nahrungs- und Wirkstoffmangel Antikörper und antibiotisch wirksame Stoffe eine Rolle, wobei als Beispiele die gegen *Plasmodiophora brassicae* wirksamen Senfölglykoside und das gegen den Kartoffelkäfer wirksame Demissin genannt werden. Fungizide Resistenzstoffe scheinen vor allem Polyphenol-derivate, insbesondere des Brenzkatschins, zu sein, wie sie bei der Resistenz buntschaliger Zwiebeln gegen *Colletotrichum circinans* bekannt sind. Darauf, daß solche Stoffe im Verlaufe der Nekrobiose der angegriffenen Wirtszellen entstehen, weisen die Untersuchungen von K. O. Müller über die Phytophthoraresistenz hin. („Mechanism" of Phytophthora-resistance of potatoes, Nature **163.** 1949. 498 und frühere Arbeiten; G. Meyer, Zellphysiologische und anatomische Untersuchungen über die Resistenz der Kartoffelknolle auf den Angriff der *Phytophthora infestans* bei Sorten verschiedener Resistenz, Arb. Biol. Reichsanst. **23.** 1940, 97—132.)

Es ergibt sich die Frage, inwieweit die chemischen Resistenzfaktoren vielleicht infektiös induzierte, bei der Nekrobiose zwangsläufig entstehende Produkte sind, deren Wirkung gegen die Parasiten eine sekundäre Erscheinung ist. Bei der Klärung dieser Probleme müssen Genetiker, Pathologen und Chemiker zusammenwirken.

(Einschlägige Untersuchungen sind die beiden hier besprochenen Arbeiten von Goidànich und Camici. Heranzuziehen wären hierzu auch die neueren chemischen Untersuchungen übre die Zersetzung von Lignin und Pektin durch Pilze. Ref.) Morstatt

Börner, C.: Neue europäische Blattlausarten. Selbstverlag, Naumburg, Lippert & Co., 1950, 19 pp.

Eine sehr gedrängte Zusammenstellung der Ergebnisse langjähriger Sammeltätigkeit wird geboten. Nur der Fachmann kann ermessen, welche Unsumme von Arbeit dazu gehört, 9 neue Gattungen, 1 neue Untergattung, 105 neue Arten und 6 neue Unterarten in derart prägnanter Kürze unter Verzicht auf unwesentliche Kennzeichen auf etwa 17 Seiten (ohne Einleitung) zu beschreiben. Welche Kleinarbeit zur Abgrenzung der Art und Herausarbeitung der wesentlichen Merkmale war dazu erforderlich! Als neu werden folgende Gattungen und Untergattungen beschrieben: Allocotaphis, Defracosiphon, Hottesina, Linosiphon, Neanonoecia, Parathecabius, Pseudacaudella, Pyrethromyzus, Schizomyzus, Doralida (Untergattung). Der größte Teil der Arten kommt auf wirtschaftlich bedeutungslosen Kräutern vor, ein Teil auf Kulturpflanzen, einige auf Holzgewächsen. Phytopathologisch von Interesse ist vielleicht, daß für die in Gewächshäusern schädliche Chrysanthemenlaus Macrosiphoniella sanborni Gill. eine neue Gattung Pyrethromyzus geschaffen wurde, und daß von der mehligen Pflaumenlaus die auf Pfirsich vorkommende Form als Hyalopterus mimulus n. sp. abgetrennt wird. K. Heinze (Berlin-Dahlem)

PERSONAL-NACHRICHTEN

Dr. Richard Bielert, der Leiter des ehem. Pflanzenschutzamtes Oppeln, beging am 24. Mai seinen 60. Geburtstag.

Auf Grund seiner bei der Leitung von großen Obstbaupflegemaßnahmen in Schlesien gesammelten Erfahrungen wurde Dr. Bielert vom damaligen Reichsbeauftragten für die San José-Schildlaus-Bekämpfung, Oberregierungsrat Dr. Schwartz, für die diesbezüglichen in der Ostmark und dem Sudetenland laufenden Arbeiten herangezogen, an deren Durchführung und Leitung er bis zum Schluß maßgebend beteiligt war.

Mögen dem menschlich hochgeschätzten und beruflich vielseitig bewährten, aber vom Schicksal nicht gerade verwöhnten Kollegen noch recht viele Jahre in Gesundheit und alter, für ihn typischer Schaffenskraft vergönnt und in der vor kurzem beim Pflanzenschutzamt Hannover endlich angetretenen Stellung Zufriedenheit und Erfolge beschieden sein. BZA Berlin-Dahlem

Prof. Dr. O. Jancke, Abteilungsleiter für Zoologie an der Landesanstalt für Wein-, Obst- und Gartenbau in Neustadt a. d. Haardt wurde mit Wirkung vom 1. 4. 1950 zum Direktor der gleichen Anstalt ernannt.

BERICHTIGUNGEN

In dem Aufsatz von H. Thiem „Von der Himbeerruten-Gallmücke Thomasiana Theobaldi Barnes und ihrer Beziehung zum Himbeerrutenbrand" (1. Jahrgang, Seite 126) muß es heißen „Thomasiniana". In Spalte 1 Zeile 18 von unten sind die Worte „Wie Norfolk Giant und Malling Landmark" zu streichen. Die Sorten Norfolk Giant und Malling Landmark sind nach Mitteilung von Herrn Dr. Pitcher - East Malling resistent.

In der Arbeit von Claus Buhl „Eine Viruskrankheit des Kopfkohls" (2. Jahrgang, Seite 53—54) sind folgende Druckfehler zu berichtigen:

1. Seite 53: In der Unterschrift zu Abb. 2 muß das Datum statt 16. 1. 1949, 16. 11. 1949 heißen.
2. Seite 54: Am Schluß der Arbeit muß es statt Ligus Lygus pratensis heißen.